

11205  
N:29  
Ej.



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
HOSPITAL DE CARDIOLOGIA  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DETERMINACION DE LA RELACION DE FLUJOS PULMONAR/SISTEMICO  
MEDIANTE ECOCARDIOGRAFIA DOPPLER PULSADO EN PACIENTES  
PEDIATRICOS CON COMUNICACION INTERVENTRICULAR.

## TESIS DE POSTGRADO

QUE PARA OBTENER EL TITULO EN  
LA ESPECIALIDAD DE:

**CARDIOLOGIA**

P R E S E N T A :

**DR. CARLOS MARIO PECH ESCALANTE**



**IMSS**

MEXICO, D. F.

FEBRERO 1994.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## **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.

Vo. Bo.

---

DR. RUBEN ARGUERO SANCHEZ.  
DIRECTOR DEL HOSPITAL DE CARDIOLOGIA  
"DR. LUIS MENDEZ", CMN, SIGLO XXI.

Vo. Bp.



---

DR. ARMANDO MANSILLA OLIVARES.  
JEFE DE LA DIVISION DE ENSEÑA E INVESTIGACION.

Vo. Bo.



---

DR. DAVID SKROMNE KADLUBIK.  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE CARDIOLOGIA DE POSTGRADO.

Vo. Bo.



---

DR. JORGE ALBERTO MOJARRO RIOS.  
ASESOR DE TESIS.

## **AGRADECIMIENTOS**

**A mis Padres :**

**ANTONIO PECH Y AMADA ESCALANTE.**

**Por haberme dado la vida, su amor y consejos necesarios para seguir adelante. Por estar - conmigo en todo momento.**

**¡ GRACIAS POR SER MAGNIFICOS PADRES!**

**A mis Hermanos :**

**IVAN Y GABRIEL.**

**Por la confianza depositada en mí, por exhortarme siempre, por estar unidos en una magnífica familia.**

**A mi novia :**

**LAURA ROMAN H.**

**Por llegar a mí en el momento oportuno,  
por su amor que me fortalece y me impulsa a seguir adelante. Por estar juntos superando los altibajos de la vida. Por tener metas comunes y ayudarnos mutuamente.**

**A mis tíos :**

**Ing. FERNANDO TURRIZA Y MILDRED**

**Por haberme brindado el calor de su hogar,  
por haberme hecho sentir siempre en casa,  
Por sus consejos y ayudarme siempre en mis metas.**

**A mis primos :**

**FERNANDO, JUAN CARLOS, GERARDO.**

**Mejor dicho mis hermanos, por compartir juntos alegrías y tristezas, por su cariño, comprensión y su siempre disponibilidad en ayudar.**

**A mis amigos :**

**DR. JORGE MOJARRO, FERNANDO ORTIZ  
MERCEDES GARCIA Y CATALINA LOPEZ**

**Por su amistad, disponibilidad y colaboración para la realización de ésta tesis.**

## INDICE

<b>1.- INTRODUCCION .....</b>	<b>1</b>
<b>2.- ANTECEDENTES .....</b>	<b>2</b>
<b>3.- OBJETIVOS .....</b>	<b>6</b>
<b>4.- HIPOTESIS .....</b>	<b>7</b>
<b>5.- MATERIAL Y METODOS .....</b>	<b>8</b>
<b>6.- DEFINICION DE VARIABLES .....</b>	<b>12</b>
<b>7.- RESULTADOS .....</b>	<b>14</b>
<b>8.- CONCLUSIONES .....</b>	<b>19</b>
<b>9.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>20</b>

## INTRODUCCION

Siendo la Comunicación Interventricular una de las cardiopatías congénitas más frecuentes en nuestro medio, segundo lugar en frecuencia, representa un problema de interés clínico, ya que por Historia Natural desarrollaría complicaciones severas intratables del tipo de la Enfermedad Vasculat Pulmonar Crónica.

Motivo por el cual el diagnóstico precoz y la terapia oportuna son de vital importancia en la sobrevida de dichos pacientes.

En décadas pasadas para la indicación de tratamiento quirúrgico era necesario el cálculo hemodinámico de la relación de flujos Pulmonar/Sistémico con las complicaciones inherentes al mismo. En la actualidad estudios sin penetración corporal como es el Eco Bidimensional Doppler se puede calcular la relación de flujos antes mencionada con buena correlación hemodinámica.

Por lo anterior expuesto es conveniente evaluar en nuestro hospital dicha correlación con fines de evitar el estudio hemodinámico.



## ANTECEDENTES CIENTIFICOS

La comunicación Interventricular es de las cardiopatías congénitas más frecuentes en nuestro medio, 15 a 20% del total de las anomalías cardíacas congénitas en la literatura ( 1 - 2 ).

La evaluación indirecta de la severidad del defecto septal interventricular se ha realizado por métodos clínicos y de gabinete en forma cualitativa y cuantitativa, por ejemplo, alteraciones del componente pulmonar del segundo ruido, anomalías electrocardiográficas, crecimiento de la silueta cardíaca y de las ramas de la arteria pulmonar en la radiografía de tórax. Sin embargo, en la toma de decisión del tiempo quirúrgico idóneo con base en la repercusión hemodinámica se requería de estudio invasivo mediante la evaluación con cateterismo cardíaco.

Con el advenimiento de estudios de gabinete sin penetración corporal como la ecocardiografía modo M, fueron propuestos nuevos indicadores cualitativos de la comunicación interventricular; si el defecto septal es amplio y las resistencias pulmonar no están elevadas en forma significativa, habrá hiperflujo pulmonar con la consecuente dilatación del atrio y del ventrículo izquierdo ( 3 ).

Cabrera, Sanchez, Izquierdo y cols, estudiaron 286 pacientes con Eco Bidimensional, portadores de Comunicación Interventricular llegando al conocimiento del tamaño, forma y localización del defecto en un 95 a 100% de los casos ( 4 - 5 ).

Sin embargo, en otros estudios se reportan las limitaciones del Eco Bidimensional en los defectos del septum muscular ( 6 ).

La severidad del defecto es estimado directamente con base a las alteraciones inducidas por el cortocircuito en el tamaño o función de las cámaras cardíacas ( 7 ).

Mediante ecocardiografía Doppler pulsado, Stevenson y cols, reportan una sensibilidad del 90% y una especificidad del 99%, en la detección de defectos septales ventriculares. Existen factores que influyen en el diagnóstico de Comunicación Interventricular mediante Doppler pulsado incluyendo la localización del defecto y la posición del septum, el nivel de la resistencia pulmonar y la dirección del flujo sanguíneo a través del defecto septal ventricular ( 8 ).

En pacientes con defecto septal ventricular, el gradiente de presión sistólica pico a través del defecto, convertido por la velocidad sistólica pico del cortocircuito mediante ecocardiografía Doppler de onda continua y la ecuación de Bernoulli modificada puede representar el gradiente de presión sistólica entre el ventrículo izquierdo y derecho. Por lo tanto, si la presión sistólica ventricular izquierda puede ser evaluada mediante un esfigmomanómetro ( en ausencia de obstrucciones al tracto de salida del VI ) la presión sistólica del ventrículo derecho y la presión sistólica de la arteria pulmonar pueden ser igual a la presión sistólica sanguínea medida menos el gradiente de presión a través del defecto septal ventricular, en ausencia de obstrucción al tracto de salida del ventrículo derecho o estenosis pulmonar ( 9 - 10 - 11 ).

Zhiming y cols, evaluaron las presiones sistólicas ventricular derecha y pulmonar en 68 pacientes con defecto ventricular septal en un estudio simultaneo de Doppler y cateterismo cardíaco. Las comparaciones entre las presiones sistólicas del ventrículo derecho y arteria pulmonar mediante Doppler y cateterismo tuvieron una correlación excelente con  $r = .96$  y  $r = .97$ , respectivamente (12).

Por imágenes en tiempo real del corazón desde múltiples planos tomográficos se puede identificar la presencia de un defecto, esto es, su localización y tamaño. La determinación de las velocidades del flujo sanguíneo mediante eco Doppler a través de las válvulas y a nivel de los grandes vasos provee información concerniente a la respuesta de la circulación pulmonar a la sobrecarga de presión y volumen producida por un defecto septal ventricular ( 13 ).

Por lo anterior, las mediciones con ecocardiografía bidimensional y Doppler se han convertido en el método de elección para la evaluación de pacientes con defecto septal ventricular (14 - 15 ).

Hirata et al, reportó una excelente correlación entre el diámetro de la aurícula izquierda por ecocardiografía y el tamaño de la aurícula izquierda determinada por cineangiografía ( 16 ).

Carter y Browman reportaron que el diámetro de la aurícula izquierda por ecocardiografía dividido por la superficie corporal es directamente proporcional al volumen del cortocircuito de izquierda a derecha en pacientes con comunicación interventricular con una  $r = 0.87$  ( 17 ).

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL :**

**ESTABLECER LA UTILIDAD DE LA ECOCARDIOGRAFIA DOPPLER PULSADO EN LA DETERMINACION DE LA RELACION DE FLUJO PULMONAR/SISTEMICO (QP/QS), -- EN PACIENTES PEDIATRICOS CON COMUNICACION -- INTERVENTRICULAR.**

### **ESPECIFICO :**

**ESTABLECER LA CORRELACION Y CONCORDANCIA DE LA DETERMINACION DE LA RELACION DE FLUJO PULMONAR /SISTEMICO (QP/QS) POR CATERISMO CARDIACO CON LOS OBTENIDOS POR ECOCARDIOGRAFIA DOPPLER PULSADO.**

## **HIPOTESIS**

### **HIPOTESIS NULA (H0):**

La determinación de la relación de flujos Pulmonar/Sistémico mediante Ecocardiografía Doppler Pulsado, en pacientes pediátricos con comunicación interventricular difiere significativamente de la estimada por el cateterismo cardiaco.

### **HIPOTESIS ALTERNA (H1):**

La determinación de la relación de flujos Pulmonar/Sistémico mediante Ecocardiografía Doppler Pulsado correlaciona significativamente con la estimada por cateterismo cardiaco.

## **DISEÑO DEL ESTUDIO.**

**Prospectivo, Transversal, Comparativo, Observacional.**

## **MATERIAL Y METODOS.**

### **UNIVERSO DE TRABAJO:**

El trabajo se realizó en el Hospital de Cardiología "Luis Mendez", CMN Siglo XXI, con los pacientes hospitalizados en edad pediátrica del servicio de cardiopediatría, que fueron sometidos a cateterismo cardiaco para determinación de la relación de flujos Pulmonar/Sistémico, en el periodo comprendido del 01 de Diciembre de 1993 a 31 de Enero de 1994.

**CRITERIOS DE INCLUSION.**

**Edad pediátrica.**

**Ambos sexos.**

**Con diagnóstico de Comunicación Interventricular.**

**Que fueron sometidos a cateterismo cardíaco en forma electiva para determinación de la relación de flujos Pulmonar/Sistémico.**

**El estudio Ecocardiográfico fue realizado en un rango de 24 hrs previas o posteriores al estudio hemodinámico.**

**Electrocardiograma en ritmo sinusal.**

**CRITERIOS DE NO INCLUSION**

**Trastornos de la conducción interventricular en el electrocardiograma en reposo.**

**Presencia de obstrucciones a nivel valvular, subvalvular o supravalvular a nivel Aórtico y pulmonar.**

**Pacientes con inestabilidad hemodinámica.**

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**



## **METODOLOGIA.**

Los pacientes se colocaron en decúbito lateral izquierdo, sin recibir sedación alguna. Se registro la presión arterial en miembro torácico izquierdo, previo al estudio ecocardiografico y posterior al mismo.

### **EQUIPO ECOCARDIOGRAFICO.**

Se utilizó un equipo Toshiba Sonolayer, modelo SSA-270 A, bidimensional, con transductor de Doppler Pulsado de 2.5, 3.5, 5.0 Mhz, de acuerdo al paciente en estudio.

Se registro el electrocardiograma en el monitor, para referencia del ciclo cardiaco y de los registros de flujo en tiempo. Se realizó de grabación del estudio en sistema VHS.

### **TECNICA ECOCARDIOGRAFICA.**

Se utilizaron las ventanas estándar de la Sociedad Americana de Ecocardiografía.

### **ANALISIS DE LAS IMAGENES DEL FLUJO DOPPLER.**

Se examinaron un total de 5 latidos, cuyo espectro Doppler fue bien definido, efectuandose un promedio del valor obtenido para cada uno de los parámetros a medir

**LOS PARAMETROS FUERON LOS SIGUIENTES:**

- \* Velocidad Integral a nivel del tracto de salida del ventriculo izquierdo. (TSVI), así como la velocidad a nivel del tronco de la Arteria Pulmonar.
  
- \* Se analizaron las imagenes bidimensionales en tiempo real.

Anillo Aórtico.

Anillo Pulmonar.

## DEFINICION DE VARIABLES.

### AREA AORTICA.

Se midió del diámetro del vaso en la vista paraesternal eje largo a nivel del anillo valvular, del borde interno al borde interno de la base de implantación de las -- en la dirección de la resolución axial del aparato, en centímetros.

Con el diámetro obtenido el aparato automáticamente proporciona el área .

### AREA PULMONAR.

Se midió el diámetro del vaso en la vista paraesternal eje corto a nivel de -- los grandes vasos o paraesternal eje largo del Tracto de Salida del Ventrículo Derecho. Se midió del borde interno de la base de implantación de las - valvas.

### **VELOCIDAD MEDIA DE AORTA.**

Se obtuvo colocando la muestra de volumen del Doppler Pulsado inmediatamente por encima de la válvula aortica utilizando la vista apical 5 cámaras. Una vez obtenido un espectro uniforme la velocidad media se obtuvo automáticamente al integrar con el cursor el perfil externo del espectro.

### **VELOCIDAD MEDIA PULMONAR.**

Se obtuvo colocando la muestra de volumen del Doppler Pulsado inmediatamente por encima de la válvula pulmonar utilizando la vista paraesternal - eje corto a nivel de los grandes vasos. Una vez obtenido el espectro de velocidad se procedió de igual forma que para la velocidad media Aórtica.

### **FLUJO PULMONAR.**

Se obtiene al multiplicar el area transversal del Anillo Pulmonar por la -- velocidad media pulmonar.

### **FLUJO SISTEMICO.**

Se obtiene al multiplicar el area transversal del Anillo Aórtico por la -- velocidad media Aórtica.

## RESULTADOS

Se estudiaron 26 pacientes en el servicio de Cardiopedría del Hospital de Cardiología "Luis Méndez", CMN, S XXI, con el diagnóstico de Comunicación Interventricular, en el período comprendido entre 01 de Diciembre a 31 de Enero de 1993. Todos los pacientes reunieron los criterios de inclusión. Fueron 15 mujeres y 11 hombres, con edades de 1 a 14 años, promedio de 3.9 años ( fig. 1 - 2 ).

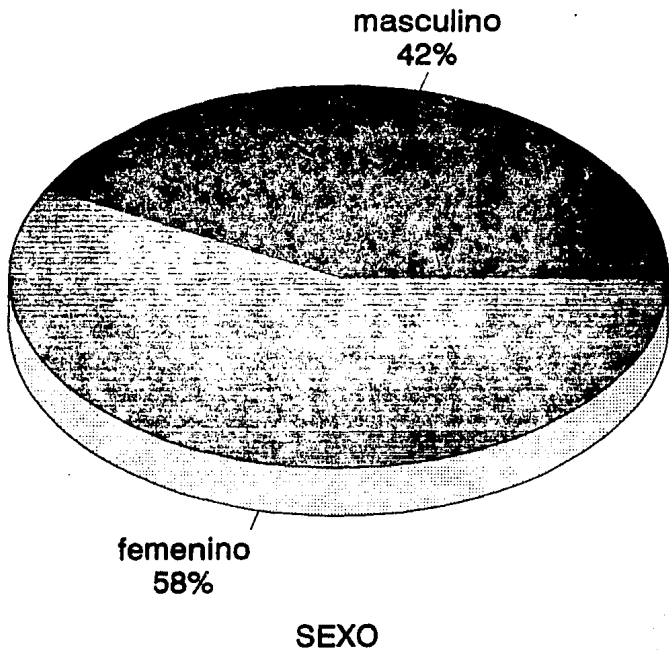
A todos se les realizó estudio hemodinámico con los lineamientos antes especificados encontrándose una relación de flujos Pulmonar/Sistémico de  $1.93 \pm 0.52$ . El estudio ecocardiográfico se realizó 24 horas previas o posteriores al cateterismo cardiaco, encontrándose una relación de flujos Pulmonar/Sistémico de  $2.02 \pm 0.54$  ( tab. 1 ).

El análisis estadístico de los datos obtenidos se procesó con un programa estadístico de computación personal ( Epl 5 ). Los datos se registraron en su valor promedio y dos desviaciones estándar. Se realizó un análisis de regresión lineal simple para establecer el coeficiente de correlación de la relación de los flujos Pulmonar / Sistémico mediante cateterismo cardiaco.

En el análisis de dichos flujos se encontró un coeficiente de correlación de  $r = 0.84$  ( fig. 3 ).

# QP/QS:ECO/HEMO

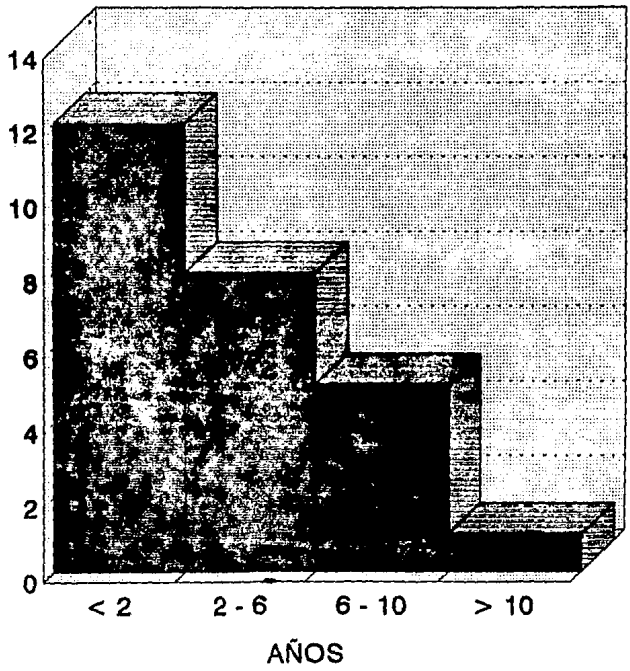
## CIV



# QP/QS: ECO/HEMO

## CIV

No. PACIENTES



# QP/QS:ECO/HEMO

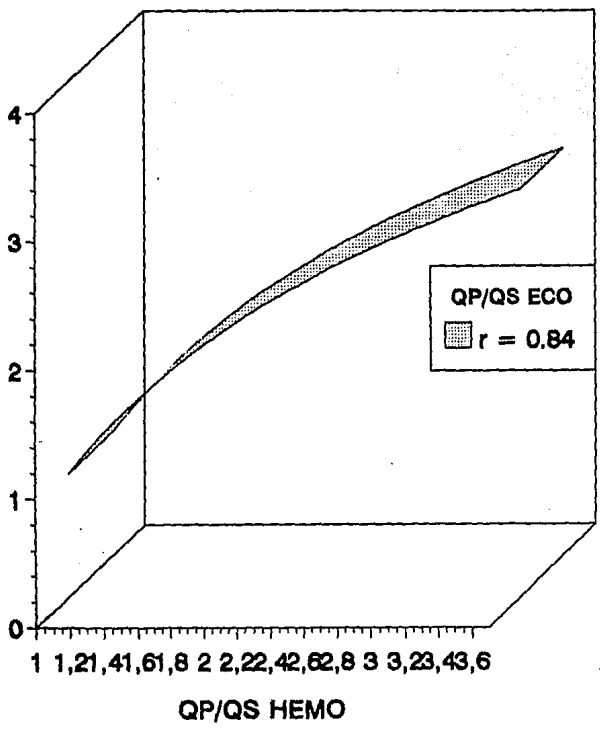
## CIV

QP/QS HEMO	QP/QS ECO
1,0	1,5
1,3	1,7
1,4	1,5
1,5	1,5
1,5	1,6
1,6	1,7
1,6	1,8
1,6	1,7
1,7	1,7
1,7	1,2
1,9	1,5
1,9	2,4
1,9	2,2
1,9	2,0
1,9	2,0
2,0	1,8
2,0	2,5
2,0	2,3
2,1	2,5
2,1	1,8
2,2	2,0
2,3	2,6
2,4	2,8



# QP/QS:ECO/HEMO

CIV



## CONCLUSIONES

**LA ECOCARDIOGRAFIA BIDIMENSIONAL Y DOPPLER ES UN METODO INOCUO, SIN PENERACION CORPORAL, PARA LA EVALUACION DE PACIENTES CON DEFECTO SEPTAL VENTRICULAR.**

**LA DETERMINACION DE LA RELACION DE FLUJOS PULMONAR / SISTEMICO MEDIANTE ECOCARDIOGRAFIA DOPPLER PULSADO CORRELACIONA SIGNIFICATIVAMENTE CON LA ESTIMADA POR CATETERISMO CARDIACO.**

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- INFORMACION DEL DEPARTAMENTO DE BIOESTADISTICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA "IGNACIO CHAVEZ"- MEXICO, 1981.
- 2.- Nadas A, Fyler D: PEDIATRIC CARDIOLOGY, 3 EDITION WB -- SAUNDERS, PHILADELPHIA 1972, p. 336.
- 3.- Lester I, Vitullo D, Sodt P, Hutcheon N: AN EVALUATION OF THE -- LEFT ATRIAL/AORTIC ROOT RATIO IN CHILDREN WITH VEN -- TRICULAR SEPTAL DEFECT. *Circulation* 1979; 60 (2): 364-72.
- 4.- Cabrera A, Sanchez M, Izquierdo M, Pastor E, et al. APLICACION DE -- LA ECOCARDIOGRAFIA BIDIMENSIONAL EN EL DIAGNOSTICO DE LA COMUNICACION INTERVENTRICULAR. *Rev Esp Cardiol --* 1992; 45: 637-44.
- 5.- Tafik AJ, Seward JD, Hagler DJ, Mair DD, et al. TWO DIMENSIONAL REAL TIME ULTRASONIC IMAGIG OF THE HEART AND GREAT VESSELS. *Mayo ClinicProc* 1978; 53: 271-306.
- 6.- Bjerman FZ, Fellaws K, Williams KG. PROSPECTIVE IDENTIFICATION OF VENTRICULAR SEPTAL DEFECT IN INFANCY USING SUBXI -- PHOID TWO DIMENSIONAL ECHOCARDIOGRAPHY. *Circulation --* 1980; 62: 807-17.
- 7.- Lewis A, Takahashi M. E ECHOCARDIOGRAPHIC ASSESSMENT OF -- LEFT-TO-RIGHT SHUNT VOLUME IN CHILDREN WITH VENTRICU -- LAR SEPTAL DEFECT. *Circulation* 1976; 54: 78-82.
- 8.- Stevenson J, Kawabori I, Dolley T, Guntheroth W. DIAGNOSIS OF VEN -- TRICULAR SEPTAL DEFECT BY PULSED DOPPLER ECHOCARDIO -- GRAPHY. *Circulation* 1978; 58: 322-6.

- 9.- Hatle L, Rokseth R. NON-INVASIVE DIAGNOSIS AND ASSESSMENT OF VENTRICULAR SEPTAL DEFECTS BY DOPPLER ULTRASOUND. *Acta Med Scand* 1981; 645 (suppl): 47 - 56.
- 10.- Collins G, Calder L, Rose V, Kidd L, et al. VENTRICULAR SEPTAL DEFECT: CLINICAL AND HEMODYNAMIC CHANGES IN THE FIRST-FIVE YEARS OF LIFE. *Am Heart J* 1972; 84; 695 - 705.
- 11.- Ge Z, Zhang Y, Kang W, et al. NOINVASIVE EVALUATION OF RIGHT VENTRICULAR AND PULMONARY ARTERY SYSTOLIC PRESSURES IN PATIENTES WITH VENTRICULAR SEPTAL DEFECTS: SIMULTANEOUS STUDY OF DOPPLER AND CATHETERIZATION - DATA. *Am Heart J* 1993; 125: 1073.
- 12.- Sutherland G, Godman M, Smallhorn JF, et al. VENTRICULAR SEPTAL-DEFECTS. TWO DIMENSIONAL ECHOCARDIOGRAPHY AND - MORPHOLOGICAL CORRELATIONS. *Br Heart J* 1978; 316-28.
- 13.- Magherini A, Simonetti L, Tomassini C, et al. CROSS-SECTIONAL ECHO CARDIOGRAPHY WITH PULSED AND CONTINUOUS WAVE DOPPLER IN THE MANAGEMENT OF VENTRICULAR SEPTAL - DEFECTS. *Int J Cardiol* 1987; 15: 317-328.
- 14.- Ludomirsky A, Huhta J, Murphy D. COLOR COPPLER DETECTION OF - MULTIPLE VENTRICULAR SEPTAL DEFECTS. *Circulation* 1986; 6: - 1317-1322.
- 15.- Picroni D, Nishimura R, Bierman F, et al. SECOND NATURAL HISTORY - STUDY OF CONGENITAL HEART DEFECTS. *Circulation* 1993; 87: - 1-80- 89.
- 16.- Hirata T, Wolfe SB, Helman CH, Feigenbaum H: ESTIMATION OF LEFT - ATRIAL SIZE USING ULTRASOUND. *Am Heart J* 1969; 78: 43.
- 17.- Carter WH, Bowman CR: ESTIMATION OF SHUNT FLOW IN ISOLA- TED VENTRICULAR SEPTAL DEFECT BY ECHOCARDIOGRAM. - *Circulation* 1973 (suppl IV); 7: IV-64.