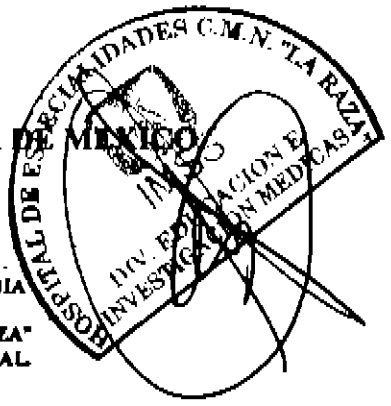


11205

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA.

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO.  
DIVISION DE CARDIOLOGIA Y ANGIOLOGIA  
DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
DEL CENTRO MEDICO NACIONAL " LA RAZA"  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.



UTILIDAD DEL ACORTAMIENTO DEL ARCO DEL VALLE  
INTERPAPILAR

EN EL DIAGNOSTICO DE COARTACION AORTICA Y ANORMALIDADES  
DE

LOS MUSCULOS PAPILARES ASOCIADAS.



ho. tal de especialidades

TESIS DE POSTGRADO  
PARA OBTENER EL TITULO DE:  
ESPECIALISTA EN:

**CARDIOLOGIA**  
PRESENTA.

DIVISION DE EDUCACION  
E INVESTIGACION

**RAMIREZ FERNANDEZ JOSE ADALBERTO**

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE POSTGRADO EN CARDIOLOGIA DEL IMSS -UNAM. DIVISION DE  
CARDIOLOGIA HOSP. ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL " LA RAZA" IMSS.

DR. ELIAS BADUL

ASESORES:

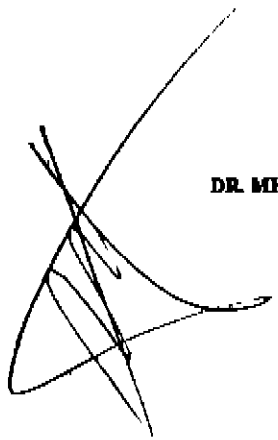
DR. ELIAS BADUL.

DR. LUIS LEPE MONTOYA.

DR. MIGUEL ANGEL ROMERO MALDONADO

DR. SERGIO SOLORIO MEZA.

DR. RAUL SAN LUIS MIRANDA.



MEXICO. D.F. 1996 2005

m. 340325



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recaptional.

NOMBRE: José Adalberto

Ramírez Hernández

FECHA: 24 Mayo 2003

FIRMA: 

### **DEDICATORIAS.**

#### **A JEHOVA:**

Le agradezco con infinitud al haberme guiado por el sendero del conocimiento así como de haber iluminado mi camino, ya que en los momentos de soledad él supo acompañarme.

#### **A MIS PADRES:**

**MERCEDES HERNANDEZ CASTELLANOS  
Y JOSE RAMIREZ LUNA.**

A ellos les debo lo que soy, por su esperanza y comprensión. A cada uno de ellos, les dedico esta obra en su honor. Por las noches de desvelos en pensar en mí. Muchas Gracias. Con todo Mi Amor.

#### **A MI NOVIA: MARIA DE LA LUZ SANCHEZ GUZMAN**

Le agradezco a la compañera de mis desvelos, su sinceridad y su apoyo. Ya que ella es mi luna que me ilumina en cada paso. Gracias.

#### **A MI PRIMO: JUAN EMILIO MACEDO RAMIREZ**

A mi hermano, que nunca tuvo y que supo de mis anhelos le agradezco su comprensión. Gracias

## **INDICE,**

**Página.**

<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>Planteamiento del Problema.....</b>	<b>2</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>3</b>
<b>Hipótesis.....</b>	<b>5</b>
<b>Material y Métodos.....</b>	<b>6</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>7</b>
<b>Discusión.....</b>	<b>10</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>13</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>14</b>

## INTRODUCCION.

La coartación de la aorta (CoAo) representa aproximadamente el 5% de todas las cardiopatías congénitas. ( 1 ).

Esta frecuentemente asociada a otras malformaciones cardíacas, incluyendo defectos septal atrial y ventricular, persistencia del conducto arterioso, y lesiones de los tractos de entrada y de salida del ventriculo izquierdo. ( 2 )

Por muchos años ha sido conocido que la CoAo puede estar asociado con anomalías de los músculos papilares en pocos pacientes. ( 3 ) La posición de los músculos papilares no ha sido sistemáticamente estudiada, ya que la mayoría de los reportes mencionan dichas anomalías en una variedad de condiciones que incluyen: transposición corregida de los grandes vasos (4), defectos septal interatrial o interventricular ( 5,6 ), coartación de aorta (1,3,7).

Estas alteraciones de los músculos papilares detectadas ahora por ecocardiograma bidimensional, eran difíciles de ser identificadas por angiografía, y en la mayoría de los casos se detectaron en especímenes de autopsia. (8,9) se considera que la ecocardiografía es una modalidad efectiva y exacta para visualizar la inserción de los músculos papilares sobre la pared libre del ventriculo izquierdo (5,6,10).

Con respecto al número, se refieren como "accessorios" la presencia de más de dos músculos papilares, ejemplo 3 y hasta 4 músculos papilares.(5,11)

Debido a que la CoAo se asocia frecuentemente con anomalías del tracto de entrada del ventriculo izquierdo, siendo su incidencia del 22% al 27 % ( 12,13,14,15); entre estas la válvula mitral en paracaidas que se define como la presencia de un sólo músculo papilar ó de dos músculos papilares pequeños fusionados en el cual se unen todas las cuerdas tendinosas, ocasionando estenosis ó insuficiencia de la válvula mitral, siendo su incidencia del 10% en los pacientes con CoAo. (3,14,16,17,18).

Shone y col ( 3 ) en uno de sus pacientes se refiere con el término de parcietas parcial no obstructiva, con dos músculos papilares situados adyacentemente uno del otro con una disminución del espacio interpapilar. Este hallazgo fue también reportado en otras series de pacientes con coartación de aorta en la cual se muestra reducción del espacio interpapilar en comparación con el grupo control (8,12).

Stanley y col en su estudio encontraron correlación ecocardiográfica y con especímenes de autopsia de la disminución del valle interpapilar (  $p < 0.0001$ ) en los pacientes con coartación aórtica.(19)

Las anomalías asociadas de los músculos papilares asociadas a CoAo tienen implicaciones en el tratamiento, ya que el grado de estenosis o de insuficiencia valvular serán tributarios a reparación o cambio valvular. ( 11,20,21).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Coartación aórtica representa el 5% de la cardiopatías congénitas, acompañándose de defectos intracardiacos como comunicación interatrial o interventricular, anomalías de la válvula mitral entre otras. Pero en la gran mayoría de estas se reportan anomalías en la posición de los músculos papilares, como la disminución del espacio interpapilar, hasta la ausencia de este. En la Coartación de aorta esta anomalía no ha sido estudiada como se refiere sistemáticamente. Y sólo un estudio ha reportado la correlación de este hallazgo ecocardiográfico con especímenes de autopsia ( $p < 0.0001$ ). Nosotros en base a esto antecedente realizamos este estudio para determinar si la disminución del arco del valle interpapilar en la proyección ecocardiográfica eje transversal parasternal a nivel de los músculos papilares, es un dato indirecto de coartación aórtica, y si esta disminución se debe a anomalías de los músculos papilares asociadas.

## OBJETIVOS.

### OBJETIVO GENERAL:

Determinar la utilidad de la disminución del arco del valle interpapilar en la proyección eje transversal paracosternal a nivel de los músculos papilares para identificar a los pacientes con coartación de aorta.

### OBJETIVOS PARTICULARES:

Determinar la utilidad de la disminución del arco del valle interpapilar en la proyección eje transversal paracosternal a nivel de los músculos papilares para identificar a los pacientes con coartación aórtica antes de la proyección supraesternal.

Determinar las anomalías de los músculos papilares asociadas con coartación de la aorta.



## **HIPOTESIS.**

### **HIPOTESIS DE NULIDAD:**

La disminución del arco del valle interpapilar no es útil en el diagnóstico de pacientes con Coartación aórtica.

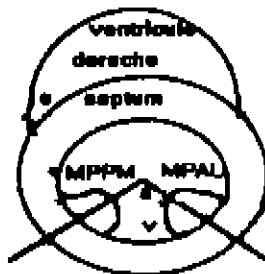
### **HIPOTESIS ALTERNATIVA:**

La disminución del arco del valle interpapilar es útil en el diagnóstico de pacientes con coartación aórtica.

### MATERIAL Y METODOS.

Para este estudio nosotros revisamos 35 pacientes en forma prospectiva que ingresaron al Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS, con el diagnóstico clínico de Coartación aórtica, y 15 pacientes sanos sin patología cardíaca, dividiendo nuestra población en grupo con CoAo y control respectivamente, con los siguientes criterios: menores de 35 años, de ambos sexos, y que no tuvieran mala ventana ecocardiográfica. A cada paciente se le realizó estudio ecocardiográfico, con un aparato de Ecocardiografía Toshiba - Sonolayer SSA - 270A y transductor de 3.75 MHZ, se colocó en decúbito lateral izquierdo y se realizaron las diferentes proyecciones ecocardiográficas, en especial la proyección eje transversal a nivel de los músculos papilares, para valorar el arco del valle interpapilar y la inserción y número de músculos papilares como se muestra en el siguiente diagrama: Definiéndose el Arco del Valle Interpapilar como: el espacio limitado por las dos líneas que son trazadas desde la porción media del músculo papilar anterolateral a la porción media del músculo papilar posteromedial a nivel de su inserción.

Según Stanley el valor normal del arco del valle interpapilar es de  $111 \pm 3$  g rados para corazones sanos y para considerar que el acortamiento del arco del valle interpapilar es sugestivo de CoAo deber ser de  $74 \pm 4$  grados.

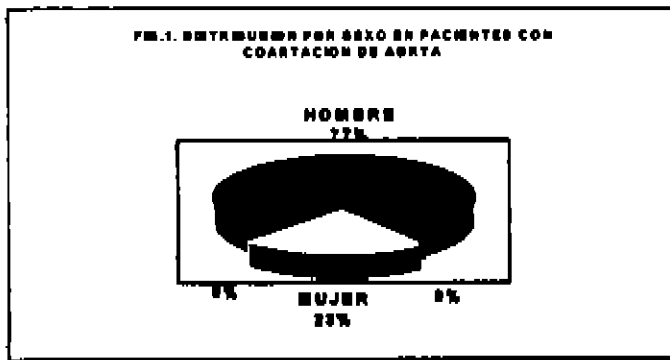


V: valle interpapilar  
MPPM: músculo papilar posteromedial.  
MPAL: músculo papilar anterolateral.

Posteriormente se realizó la proyección supracostal donde se corroboró la presencia de CoAo y medición de gradiente transcoartación, y por último, se les realizó cateterismo cardíaco para corroborar el diagnóstico de coartación aórtica. Una vez obtenidos los resultados se aplicaron los métodos descriptivos y estadísticos respectivos.

## **RESULTADOS**

Nuestro estudio constó de 35 pacientes, los cuales fueron 27 hombres y 8 mujeres, con una edad promedio de 9.2 años, para una relación hombre/mujer de 3:1, y un grupo control con edad promedio de 6.3 años. En la Figura 1. Muestra la distribución de los pacientes de acuerdo a género de nuestro grupo con coartación aórtica.



### **DISMINUCIÓN DEL ARCO DEL VALLE INTERPAPILAR.**

De los 32 pacientes con coartación aórtica, en el 80% se observó que el arco del valle interpapilar era menor que el de la población en general  $73 \pm 3$  grados vs  $110 \pm 4$  grados ( $p < 0.001$ ), en cuatro pacientes (11%) el arco del valle interpapilar fue mayor de  $74 \pm 4$  grados, y en dos pacientes no se pudo medir dicha variable debido a que en ellos se observó un sólo músculo papilar (9%). En la Tabla 1. se presenta dichos datos.

TABLA 1. ARCO DEL VALLE INTERPAPILAR

GRADOS	Nº	PORCIENTO
73±3 *	27	89
>74±4	4	11
NO DETERMINADO	3	9
CONTROL 118±4	15	100

\* P &lt; 0.001

### ANORMALIDADES DE LOS MUSCULOS PAPILARES.

El examen ecocardiográfico de los músculos papilares, mostró en 2 pacientes 1 sólo músculo papilar, en 20 dos músculos papilares, en 11 tres músculos papilares y en 2 cuatro músculos papilares. Con respecto a la inserción de los músculos papilares, la disminución del arco del valle interpapilar se observamos que dependía del desplazamiento del músculo papilar posteromedial en sentido antihorario con respecto al grupo control, de los casos con músculos papilares accesorios, los que tenían tres músculos papilares estos en su mayoría se insertaban en la pared septal del ventrículo izquierdo; y aquellos con un sólo músculo papilar correspondían a los casos de válvula mitral en paracaídas que ocasionaba insuficiencia mitral importante. En la Fig 2 tenemos la distribución de los músculos papilares.

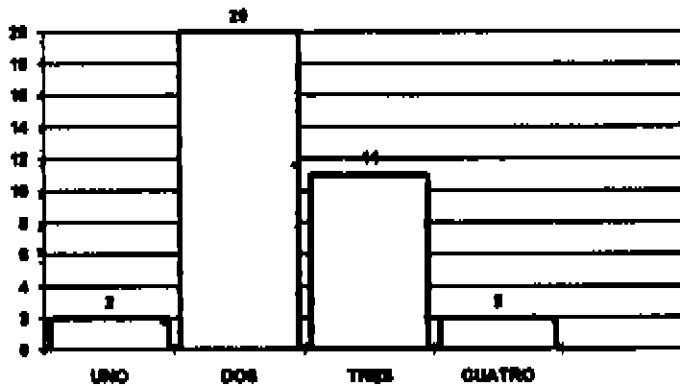


FIGURA 2. NÚMERO DE MÚSCULOS PAPILARES EN PACIENTES CON COARCTACION DE AORTA.

En la Tabla 2. se muestra las anomalías intracardíacas asociadas: siendo la válvula aórtica bivalva (VAB) la anomalía más significativa (63%)

TABLA 2. ANOMALIAS ASOCIADAS A COARCTACION AÓRTICA		
DIAGNÓSTICO	No.	PORCIENTO
VAB	22	63%
INSUF. MITRAL	5	14%
CIV.	4	11%
PROLAPSO MITRAL	3	8%
MITRAL EN PARACAIDAS	2	6%
PCA	2	6%
ESTENOSIS AÓRTICA	2	6%

VAB= Válvula aórtica bivalva

PCA= Persistencia del conducto arterioso

CIV= Comunicación interventricular.

## DISCUSION.

La coartación de aorta ( CoAo) representa el 5% aproximadamente de las anomalías cardíacas congénitas. ( 1 ) La relación hombre: mujer es de 3:1(22 ), en nuestro estudio encontramos la misma relación.

**ANORMALIDADES INTRACARDIACAS ASOCIADAS.** De las anomalías cardíacas asociadas a CoAo, la aorta bicúspide se reporta hasta en el 46% de los casos,(23)defecto interventricular se asocia a un 40%, (24) de las anomalías del tracto de entrada del ventrículo izquierdo se asocia del 22% al 27% . (12,13,14,15)de estas la válvula mitral en paracaldas se ha reportado asociado a coartación aórtica en el 10%,( 3,14,16,17,18) su presentación puede ser como estenosis o insuficiencia mitral pura en el 2%,(3,16) estenosis aórtica en el 3%,(25) regurgitación mitral del 2.1% a 5.7%,(14,26) otras prolapso de válvula mitral según Celano hasta 11%,(2) hipoplasia del arco aórtico. Nosotros hallamos una frecuencia mayor de asociación de aorta bivalva a CoAo 63% (Tabla 2), pero en general las demás anomalías encontradas en nuestro estudio no hay diferencia con lo reportado en la literatura.

### **IMPORTANCIA DE LAS ANORMALIDADES DE LOS MÚSCULOS PAPILARES.**

Hay poco escrito acerca del estudio de los músculos papilares (MP) en la coartación aórtica y su anomalías. Debido a que en un principio la angiografía enfatizaba la excelente correlación de coartación aórtica y las principales alteraciones intracardíacas asociadas; pero solamente la mitad de las anomalías menores de los músculos papilares fueron reconocidos, por lo que las alteraciones en el número e inserción son imposibles de evaluar con esta técnica diagnóstica. Siendo a través de la autopsia que se ha llevado a cabo los principales estudios iniciales de las características de los músculos papilares.(8) por lo que el desarrollo de la ecocardiografía bidimensional permitió ser una herramienta en el reconocimiento de estas anomalías de los músculos papilares en la coartación aórtica. (27) Rosenquist en su estudio de patología reporta músculos papilares "accidentales", pudiendo encontrarse desde un sólo músculo papilar hasta cuatro, con un promedio mayor de dos MP ( 8 ).

Stanley encontró en sus 32 pacientes con coartación aórtica la presencia de 3 músculos papilares en ocho corazones, en dos corazones cuatro músculos papilares y en un paciente un músculo papilar. ( 19 )

La presencia de un sólo MP se asocia a las siguientes malformaciones que incluyen estenosis subaórtica, alteraciones de la válvula mitral, comunicación interventricular, estenosis pulmonar y a CoAo. (3.11) Dentro de éstas las anomalías de la válvula mitral congénita se encuentra la válvula mitral en paracaidas que se caracteriza por la inserción de todas las cuerdas tendinosas a un músculo papilar ( 28 ).

No solamente los estudios se han referido al número de los MP, sino que hay también anomalías de la inserción, en los corazones normales en contraste con los de CoAo los músculos papilares se originan de la unión del tercio medio e inferior del ventrículo izquierdo, el origen de los MP puede ser en la parte superior o lateral del ventrículo izquierdo. ( 29 )

De acuerdo a lo anterior nosotros encontramos que cuando hay un sólo músculo papilar correspondía en general a una válvula mitral en paracaidas y que esta a la vez provocaba insuficiencia importante, así mismo, es digno mencionar que la mayoría de los músculos clasificados como tercer músculo papilar se insertaban en la pared septal, y que el músculo papilar posteromedial se encontraba desplazado más en sentido antihorario. En la Fig. 2. se refiere la distribución del número de músculos papilares encontrados.

#### **IMPORTANCIA DE LA DISMINUCIÓN DEL ARCO DEL VALLE INTERPAPILAR.**

La disminución del flujo sanguíneo a través del lado izquierdo del orificio estrioverricular durante el período embrionario de fusión endocárdico, puede resultar en desarrollo asimétrico de los músculos papilares. (30,31,32) En tales casos el músculo papilar anterolateral (MPAL) puede formar parte de la pared libre del ventrículo izquierdo, como lo ha sugerido Bott y Slavio, o que el músculo papilar posteromedial (MPPM) está unido a la comisura posterior de la VM. ( 33 )

Rosenquist en su estudio de necropsias describe que dichas anomalías en la posición de los MP que acompañan a las anomalías de la VM, se pueden dividir en tres tipos. 1) el espacio interpapilar está poco desarrollado, 2) el espacio entre los músculos papilares y la pared

ventricular izquierda esta poco desarrollado, y 3) no existe espacio interpapilar y solamente hay un músculo papilar. ( 8 )

Celano en su estudio de ecocardiografía bidimensional de anomalías de la válvula mitral asociados a CoAo. destaca que en estos pacientes la distancia interpapilar esta severamente disminuida o no existe. ( 2 )

Stanley demostró en su estudio ecocardiográfico bidimensional en la proyección parasternal cje corto a nivel de los MP, que la disminución arco del valle interpapilar ( $74 \pm 4$  grados), se correlacionaba con los datos de especímenes de necropsias de corazones con CoAo ( $p < 0.05$ ), y definió que en los corazones sanos el arco del valle interpapilar era de  $111 \pm 3$  grados. Además, midió el ángulo que forma la unión del septum ventricular derecho con el MPPM, encontrando que los pacientes con CoAo era de  $275 \pm 3$  grados en comparación con el grupo control  $290 \pm 3$  grados ( $p < 0.004$ ), demostrando que el acortamiento del valle interpapilar se debe a que el MPPM sufre un desplazamiento en sentido antihorario en los pacientes con CoAo. (19)

Nuestros resultados apoyan los hallazgos encontrados por Stanley, encontramos que la disminución del arco del valle interpapilar se encontraba a  $73 \pm 3$  grados ( $p < 0.001$ ), correlacionándose en el 80% de los casos con CoAo, pero hay que mencionar que no es posible determinar la disminución del valle interpapilar en presencia de un sólo músculo papilar, y así mismo, encontramos que la disminución del arco del valle interpapilar dependía del desplazamiento antihorario del músculo papilar posteromedial en la mayoría de los casos, como del desplazamiento del músculo papilar anterolateral en sentido horario en pocos casos.



### CONCLUSIONES.

1. Que la disminución del arco del valle interpapilar ( $73 \pm 3$  grados) en la proyección ecocardiográfica transversal a nivel de los músculos papilares, es un dato indirecto para sospechar de coartación aórtica y anomalías intracardíacas asociadas.
2. Que la disminución del arco del valle interpapilar depende en la mayoría de los casos del desplazamiento en sentido antihorario del músculo papilar posteromedial del ventrículo izquierdo, y que probablemente esto se deba a que en el período embrionario las alteraciones intracardíacas que acompañan a la coartación aórtica, influyan en la circulación y desarrollo en el período embrionario.
3. La presencia de un sólo músculo papilar obliga a buscar la asociación de coartación aórtica y válvula mitral en paracaidas, o en caso de complejo coartación aórtica, válvula mitral en paracaidas, estenosis subaórtica, o estenosis del anillo supra-ventricular mitral.
4. Y por último que las anomalías de la posición y número de los músculos papilares en la coartación aórtica, se asocia a anomalías de la válvula mitral como: válvula mitral en paracaidas, prolapso valvular mitral, o insuficiencia mitral.

## BIBLIOGRAFIA.

1. Keith JD: Coarctation of aorta. In Keith JD, Rowe RD, Vlad P, editors: Heart disease in infancy and childhood. New York, 1978, MacMillan, p 736.
2. Celano V, Pieroni D, Moroni JA, Roland JM, Gilling RL: Two-dimensional echocardiographic examination of mitral valve abnormalities associated with coarctation of the aorta. *Circulation* 1984;69:924-932.
3. Shore JD, Sellers RD, Anderson RC, Adams P Jr, Lillehei CW, Edwards JE: The developmental complex of "parachute mitral valve" supravalvular ring of the left atrium, subaortic stenosis, and coarctation of the aorta. *Am J Cardiol* 1963;11:714-725.
4. Schlobier GL, Edwards JE, Burchiel HB, DuShane JW, Ongly PA, Wood EH: Congenital connected transposition of the great vessels. *Pediatrics* 1961;27(suppl):851-888.
5. Chia AJ, Bierman FZ, Sander SP, Williams RG, Norwood WI, Cassenada AR: Subcylindrical 2-dimensional echocardiographic identification of left ventricular papillary muscle anomalies in complete common atrioventricular canal. *Am J Cardiol* 1983;51:1695-1699.
6. Newcombe CP, Ongly PA, Edwards JE, Wood EH: Clinical, pathologic and hemodynamic considerations in coarctation of the aorta associated with ventricular septal defect. *Circulation* 1966;34:1356.
7. Sander RA, Roga CL, Schiller NB, Silverman NH: Congenital left ventricular inflow obstruction evaluated by two-dimensional echocardiography. *Circulation* 1980;61:848-855.
8. Rosenquist GC: Congenital mitral valve disease associated with coarctation of the aorta. *Circulation* 1974;49:985-998.
9. Reingenstein GH, Levine MA, Gross RE: coarctation of the aorta: a review of 104 autopsied-cases of the "adult" type, 2 years of age or older. *Am Heart J* 1947;33:45.
10. Smallhorn J, Tomassini G, Dunnfield J, Douglas J, Gibson D, Macartney F: Congenital mitral stenosis anatomy and functional assessment by echocardiography. *Br Heart J* 1981;45:527-534.
11. Roberts WC, Cohen LS: Left ventricular papillary muscles. Descriptions of the normal and a survey of conditions causing them to be abnormal. *Circulation* 1972;46:138-154.
12. Ruslikian RN, Van Praagh R: Anatomic types of congenital mitral stenosis: report of 49 autopsy cases with considerations of diagnosis and surgical implication. *Am J Cardiol* 1978;42:592-601.
13. Becker AE, Becker MJ, Edwards JE: Anomalies associated with coarctation of the aorta particular reference to infancy. *Circulation* 1970;41:1067.
14. Easthope RN, Taves RL, Bonham-Carter RE, Aberdeen E, Waterston DJ: Congenital mitral valve disease associated with coarctation of the aorta: a report of 39 cases. *Am Heart J* 1969;77:743.
15. Betz JH, Seovin PG: Parachute deformity of the mitral valve. *Thorax* 1969;24:632.
16. Edwards JE: Congenital malformations of the heart. In: Gould BE, ed. Pathology of the Heart, 2nd ed. Springfield: Charles C. Thomas, 1960:388-
17. Glacy DL, Chang My, Dorney ER, Robert WC: Parachute mitral valve. Further observations and associated lesions. *Am J Cardiol* 1971;27:309.
18. Khoury O, Hawas CR, Grow JB: Coarctation of the aorta with obstructive anomalies of the mitral valve and left ventricle. *J Pediatr* 1969;75:852.

19. Stanley J, Goldberg MD, Loon M and col. Location of the papillary muscles in yuxtaaortic coarctation. *Am J Cardiol* 1995;75:746-750.
20. Layman TE, Edwards JE: Anomalous mitral arcade: a type of congenital mitral insufficiency. *Circulation*. 1967;35:389.
21. Castaneda AR, Anderson RC, Edwards JE: Congenital mitral stenosis resulting from anomalous arcade and obstructing papillary muscles: report of correction by use of Ball valve prosthesis. *Am J Cardiol* 1969 24:237.
22. Braunwald E. *Heart Disease. A Textbook of Cardiovascular Medicine*. Saunders Company, 1992 Fourth - Edition.
23. Tawes RL, Berry CL, Aberdeen E. Congenital bicuspid aortic valves associated with coarctation of the aorta in children. *Br.Heart J* 1969;31:127-128.
24. Fyles <dc>. Buckley LP, Hellenbrand WE, et al. Report of the New England Regional Infant Cardiac Program. *Pediatrics* 1980;65:376-461.
25. Donald C, Fyler MD. *Nadas' Pediatric Cardiology*. Edit Mosby Year Book,INC 1992.
26. Freed MD, Keane JF, Van Praagh R, Castaneda AR, Bernhard Wfm Nadas AS: Coarctation of the aorta with congenital mitral regurgitation. *Circulation* 1974;49:1175.
27. Scovill JA, Nanda NC, Gross CM, Lombardi AC, Gramiak R, Lipchick EO, Manning JA. Echocardiographic studies of abnormalities associated with coarctation of the aorta. *Circulation* 1976;53:953.
28. Edwards JE, Christensen NA, Clagon OT, and McDonald JR. Pathologic considerations in coarctation of the aorta. *Proc. Staff Meet. Mayo Clin* 1948;23:324.
29. Davachi F, Moller JH, Edwards JE: Diseases of the mitral valve in infancy: An anatomic analysis of 35 cases. *Circulation* 1971;43:565.
30. Tandler J: The development of the heart. In *Manual of Human Embryology*. Edited by Keith F, Mall F, Philadelphia. Lippincott. 1912.p 334.
31. Odgers PNB: The development of the atrioventricular valves in man. *J Anat* 1939;13:643.
32. Van Mierop LHS, Adley RD, Kazam HW, S Transahana: The anatomy and embryology of endocardial - cushion defects. *J Thoracic Cardiovasc Surg* 1962;43:71.
33. Butt JHN, Stevin PGL. Parachute deformity of the mitral valve. *Thorax* 1969;24:632.