

11205  
17  
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO "LA RAZA"

I. M. S. S.

CORRELACION ECOCARDIOGRAFICA DOPPLER  
CONTINUO Y DOPPLER CODIFICADO COLOR CON  
EL ESTUDIO HEMODINAMICO EN LA ESTENOSIS  
SUBAORTICA FIJA

**T E S I S**

PARA OBTENER EL TITULO DE LA ESPECIALIDAD EN

**C A R D I O L O G I A**

P R E S E N T A :

**DR. JOSE MARIA HERNANDEZ HERNANDEZ**

DIRECTOR DE TESIS: DR. ROBERTO ENCISO G.

TITULAR DEL CURSO: DR. ELIAS BADUI DERGAL



MEXICO, D. F.

**FALLA DE ORIGEN**

1991



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 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.

**CORRELACION ECOCARDIOGRAFICA DOPPLER  
CONTINUO Y DOPPLER CODIFICADO COLOR  
CON EL ESTUDIO HEMODINAMICO EN LA ES  
TENOSIS SUBAORTICA FIJA**

SEDE:

SERVICIO DE ECOCARDIOGRAFIA.  
DEL DEPARTAMENTO DE CARDIOLOGIA  
DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MEDICO "LA RAZA"  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

AUTOR:



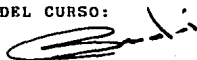
DR. JOSE MARIA HERNANDEZ HERNANDEZ.

ASESOR DE TESIS:



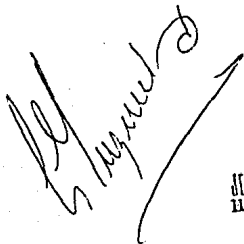
DR. ROBERTO ENCISO.

PROFESOR TITULAR DEL CURSO:



DR. ELIAS BADUI DERGAL.

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CARDIOLOGIA  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO ME  
DICO "LA RAZA"



SECRETARIA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
C. M. LA RAZA

# I N D I C E .

=====

## PAGINA.

AGRADECIMIENTOS .....	1
RESUMEN .....	5
INTRODUCCION .....	8
MATERIAL Y METODOS .....	12
RESULTADOS .....	14
DISCUSION .....	17
CONCLUSIONES .....	23
BIBLIOGRAFIA .....	25

RESUMEN.

La Estenosis Subaórtica Fija, ha sido descrita por Chevers desde 1842, se cree que es secundaria a -- atrofia del bulbus cordis con una frecuencia del - 1.3%, se caracteriza por no estar calcificada y es más frecuente en hombres en una relación de 2.1.

Realizamos un estudio retrospectivo de 20 casos de ésta patología en el que se correlacionó el Ecocar<sup>di</sup>diograma Doppler Continuo y Doppler Codificado Color con el Cateterismo Cardiaco durante un período de 24 meses en el Hospital de Especialidades Centro Médico "La Raza"

Once hombres (55%) y nueve mujeres (45%) con edades que comprendieron de los 3 a los 36 años y con una media de 10.7. A todos los pacientes se les diagn<sup>os</sup>ticó Estenosis Subaórtica Fija por los dos métodos de estudio.

La patología agregada fué:

Coartación de Aorta (20%), Aorta Bivalva (10%), -  
Estenosis Aórtica Mixta (valvular y suvalvular) -  
(10%), Persistencia del Conducto Arterioso (5%) y  
Comunicación Interventricular (5%). Existiendo to  
tal concordancia entre ecocardiograma y cateteris  
mo cardiaco.

Tres pacientes fueron recateterizados ya que duran  
te el primer cateterismo no se detectó que la este  
nosis fuera subvalvular. La Estenosis Subaórtica -  
Tipo Anillo se encontró en 18 casos y la Tipo Tu--  
nel solamente en 2. Se detectó Insuficiencia Aórti  
ca en 14 pacientes.

Encontramos que la correlación del gradiente sub--  
valvular obtenida por los dos métodos fué buena, -  
con una r de 0.90, una p menor de 0.001. El gra--  
diente menor por Doppler Continuo fué de 25 mmHg y  
el gradiente mayor de 135 mmHg. El SEE fué de 11.7.

Concluimos que el Ecocardiograma Doppler Continuo y el Ecocardiograma Doppler Codificado Color demostró ser un método diagnóstico confiable para la Estenosis Subaórtica Fija, permitiendo además del cálculo del gradiente subvalvular, la detección de lesiones asociadas.



### INTRODUCCION.

La Estenosis Subaórtica Fija, fué descrita desde el año de 1842 por Chevers.

La etiología de la obstrucción se desconoce, aunque se supone que sea secundaria a atrofia del bulbus - cordis, con una frecuencia del 1.3% de las cardióp<sup>a</sup>tas congénitas estudiadas en el Instituto Nacional de Cardiología (1). Esta patología, puede consistir en una MEMBRANA FIBROSA (que forma una especie de - anillo) y que aparece como dos ecos lineales en el tracto de salida del ventrículo izquierdo sin conti<sup>n</sup>uidad con la pared ventricular. También puede consistir en una variedad TUNELIFORME que se observa - como una área de estrechéz con angostamientos difusos al tracto de salida ventricular izquierdo. (2).

No es frecuente su asociación con otras anomalías - congénitas del corazón, pero se han descrito casos asociados a conducto arterioso persistente, coartación de la aorta, comunicación interventricular, --

anomalías mitrales y aorta bivalva (3). Ha sido se-  
ñalado además por Abraham Shem Tov y Col. que la -  
Insuficiencia Aórtica, es una complicación muy fre-  
cuente de la Estenosis Subaórtica Fija y que en --  
sus estudios la encontraron únicamente de leve a -  
moderada (4).

El diagnóstico de ésta entidad se define bien con  
el ecocardiograma modo M, objetivándose unas sig-  
moideas aórticas lineales sin restricción en su -  
apertura y con un típico colapso protosistólico.-  
A diferencia de los pacientes adultos ésta patolo-  
gía ocurre siempre sin calcificación en el área -  
estenosada. El ecocardiograma bidimensional permi-  
te visualizar directamente la membrana. Sin embar-  
go ninguna de éstas dos modalidades resultan mane-  
ras seguras de determinar la severidad de la obs-  
trucción. La técnica de Doppler Continuo permite  
establecer por vía apical el nivel de la obstru-  
cción definido por el punto en que aumenta brusca-  
mente la velocidad de flujo (aliasing) (5).

El estudio hemodinámico define el gradiente, identificando en la retirada del catéter desde el ventrículo izquierdo hasta la aorta, la existencia de una cámara subvalvular con presiones diastólicas similares a las del ventrículo izquierdo y sistólicas similares a las de la aorta. (6).

La mayoría de series reportadas de ésta patología, han sido cortas.

Por ejemplo:

Katz en 1977 reportó 31 casos (7), Abraham Shem Tov y col reportaron en 1982 20 casos, y así otros más como Champsaur con 20, Ten Cate con 19, Sung et con 26, Berry con 17, Newfeld con 51 casos y J. Vogt reportó 168 pacientes recopilados de 1959 a 1987. (8)

Todos estudiados solamente desde el punto de vista hemodinámico con cateterismo cardíaco y a lo sumo - con ecocardiograma bidimensional y sin doppler.

###

La dificultad en coleccionar series amplias de pacientes con Estenosis Subaórtica Fija, hace que to davía no se haya validado convenientemente la fó r m u l a de Bernouilli modificada en ésta entidad (9).

Así pués , decidimos determinar la relación que -- existe entre el gradiente medido por cateterismo - cardíaco con el calculado a partir de la fórmula - de Bernouilli en la Estenosis Subaórtica Fija.

### MATERIAL Y METODOS.

Se revisaron en forma retrospectiva 20 pacientes -- con el diagnóstico de Estenosis Subaórtica Fija del 10. de Agosto de 1988 al 31 de Agosto de 1990. Todos éstos pacientes seleccionados habian sido sometidos a Cateterismo Cardíaco y a Ecocardiograma Doppler Continuo y Doppler Codificado Color a lo máximo con un mes de diferencia entre un estudio y -- otro.

La severidad del gradiente transvalvular se realizó mediante Ecocardiograma de Onda Continua y aplicando la Ecuación simplificada de Bernouilli ( $P=4xV^2$ ) en donde P = Gradiente de presión en mmHg, V = Velocidad máxima a través de la válvula aórtica en metros/segundo. Asimismo se buscaron reportes de patologías asociadas en los métodos diagnósticos utilizados y también la búsqueda de la Insuficiencia Aórtica ya que se ha dicho que es una complicación frecuente de la Estenosis Subaórtica Fija.

El análisis estadístico se realizó con el Análisis de Regresión Lineal incluyendo el Error Standard - Estimado y por el Método de Mínimos Cuadrados. La significancia Estadística se calculó por el Método de Chi Cuadrada.

RESULTADOS.

De los 20 pacientes estudiados retrospectivamente dentro de los 24 meses analizados, todos ellos habían reunido estudio diagnóstico ecocardiográfico y hemodinámico de Estenosis Subaórtica Fija, con menos de un mes de diferencia en tiempo entre un estudio y otro. Once pacientes eran hombres (55%) y nueve mujeres (45%). (Cuadro # 1).

La edad menor encontrada fué de 3 años. La edad mayor de 36 y la promedio de 10.7 años (Cuadro # 2).

La Estenosis Subaórtica Fija Tipo Anillo se encontró en 18 casos correspondiendo a un 90% del total. No así, la Estenosis Subaórtica Fija Tipo Tunel, se encontró solamente en 2 casos, correspondiéndole tan solo un 10% del total (Gráfica # 1).

###

Las lesiones o patologías asociadas a nuestra serie de pacientes fué:

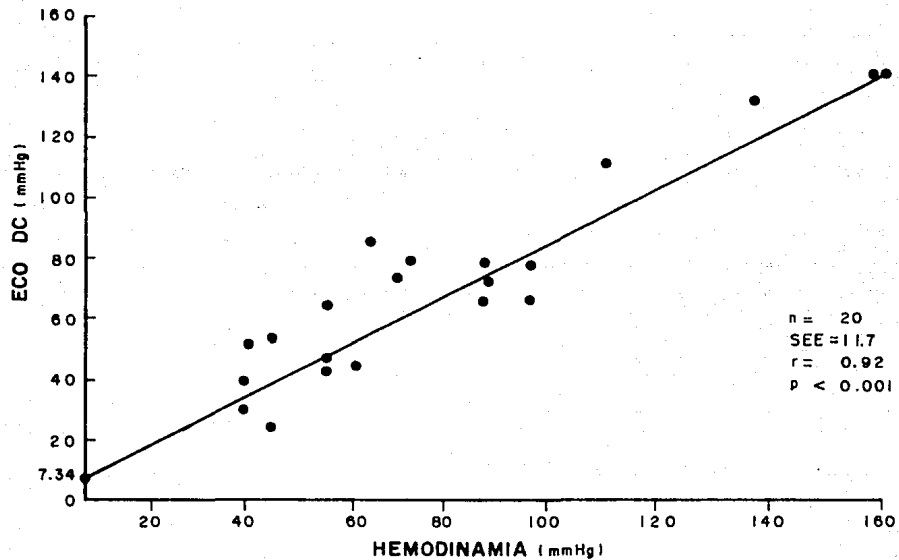
Coartación de Aorta en 4 casos (20%). Aorta Bivalva en 2 casos (10%), Estenosis Aórtica, tanto Valvular como Subvalvular (Mixta) en 2 casos (10%), Persistencia del Conducto Arterioso en un caso -- (5%) y un caso de Comunicación Interventricular -- (5%). La insuficiencia Aórtica se encontró en un total de 14 pacientes (66%) siendo de leve a moderada en la totalidad de ellos (Gráfica # 2).

El gradiente subvalvular aórtico menor por Ecocardiograma Doppler Continuo fué de 25 mmHg y el mayor de 135 mmHg con un gradiente promedio de 67.8 mmHg. El gradiente subvalvular aórtico menor por cateterismo cardíaco fué de 38 mmHg y el mayor de 160 mmHg con un promedio de 75.4 mmHg (Cuadro #3).

Tres pacientes (15%) fueron recateterizados ya -- que durante el primer cateterismo no se detectó -- que la estenosis fuera subvalvular.



**CORRELACION DC - HEMODINAMIA  
EN ESTENOSIS SUBAORTICA FIJA**



Gráfica No. 3

**\_\_\_\_\_ PORCENTAJE DE HOMBRES Y MUJERES \_\_\_\_\_**  
**PACIENTES CON ESTENOSIS SUBAORTICA FIJA**

<b>SEXO</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>Nº.</b>
HOMBRES	55 %	11
MUJERES	45 %	9
TOTAL	100 %	20

**Cuadro No. 1**

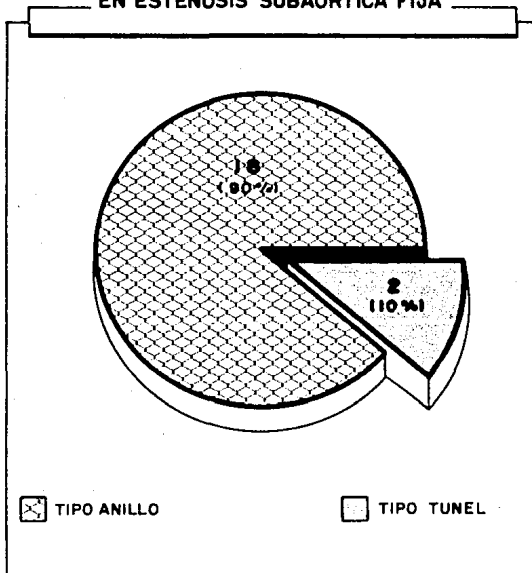
**ESTENOSIS SUBAORTICA FIJA**

**DISTRIBUCION DE EDAD POR GRUPOS**

EDAD ( años )	No.
MENOS DE 5	4
5 - 9	7
10 - 19	7
20 - 29	1
30 - 39	1
MAS DE 40	0
TOTAL	20

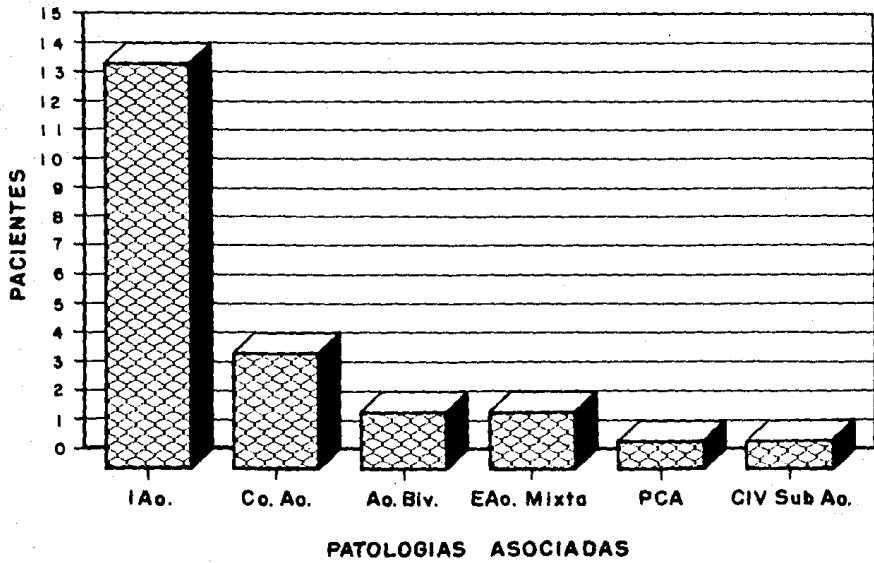
Cuadro No. 2

**CORRELACION DC - HEMODINAMIA  
EN ESTENOSIS SUBAORTICA FIJA**



**Gráfica No. 1**

**CORRELACION DC - HEMODINAMIA  
EN ESTENOSIS SUBAORTICA FIJA**



Gráfica No. 2

**CORRELACION DC - HEMODINAMIA  
EN ESTENOSIS SUBAORTICA FIJA**

CASO N°.	GRADIENTE DC	GRADIENTE HEMODINAMIA
1	5 0	4 5
2	7 7	9 4
3	13 5	1 6 0
4	3 8	3 8
5	7 0	7 0
6	8 0	9 0
7	4 0	6 0
8	3 5	3 8
9	4 0	3 5
10	1 0 8	1 1 0
11	6 0	5 4
12	7 5	7 0
13	7 7	6 0
14	5 0	4 0
15	7 0	1 0 5
16	1 2 8	1 3 5
17	4 7	5 5
18	2 5	4 7
19	8 0	1 0 0
20	7 2	9 2
<b>PROMEDIO</b>	<b>6 7 . 8</b>	<b>7 5 . 4</b>

Cuadro No. 3

La correlación del gradiente subvalvular por cateterismo cardíaco respecto al Ecocardiograma -- Doppler Continuo mostró una  $r = 0.92$  con una ---  $p$  menor 0.001 y un SEE = 11.7 (Gráfica # 3).

DISCUSION.

Ha existido dificultad en coleccionar series amplias de pacientes con Estenosis Subaórtica Fija y ésto a conducido a que nose haya validado convenientemente la Fórmula de Bernouilli Modificada en ésta entidad (9). Sin embargo Deborah M. - Friedman en 1988 reportó 4 casos aplicando el -- Ecocardiograma Bidimensional y el Doppler Pulsado para valorar la severidad de la obstrucción - (10), ya que antes la mayoría de estudios reportados concernientes a ésta patología, se había - realizado únicamente con cateterismo cardíaco y a lo sumo con Ecocardiograma Bidimensional como la serie amplia de VogtJ y Dische R. (8).

Los factores que pueden influenciar la velocidad máxima del Doppler Continuo en el gradiente ---- transvalvular aórtico han sido: la edad del paciente, el ritmo cardíaco, la presencia y la ---



severidad de la insuficiencia aórtica, el gasto cardíaco y la experiencia con la técnica (11,12).

En nuestro estudio el 80% de los pacientes se encontró en ritmo Sinusal y el resto no fué reportado al tiempo en que se les realizó el método diagnóstico, pero es muy probable que ninguno de ellos se haya encontrado en Fibrilación Auricular como ha sido reportado de que proporciona una correlación más pobre que el Ritmo Sinusal Normal (12).

La mayoría de los reportes con ésta patología han encontrado que todos los pacientes son menores de 40 años, sin embargo algunos han encontrado pacientes mayores, como Nevin Katz que tuvo de 57 años (7). En otros solamente se han reportado 3 casos con edades de 41, 44 años (13). De los 20 pacientes estudiados encontramos que todos eran menores de 40 años, siendo el mayor de 36, el menor de 3 y el promedio de 10.7 años. Corroborándose se que ésta patología se encuentra más en gente joven.

La Insuficiencia Aórtica, siempre de Leve a Moderada se presentó en 14 pacientes (66%), complicación que no subestimo el gradiente transvalvular ya que se ha encontrado por Ioannis y col. que la correlación es mejor en pacientes que tienen Insuficiencia Aórtica menor de II grado o si no la tienen (12). Sin embargo se ha mencionado que cuando se utilice Doppler Continuo y exista Insuficiencia Aórtica Severa y/o Estenosis Subaórtica Fija debe emplearse la fórmula:

$$4(V_{ao}^2)$$

siendo  $V_{ao}$  la velocidad de la raíz aórtica y  $V_{ts}$  la velocidad en tracto de salida del ventrículo izquierdo. Incluso empleando ésta última fórmula, se ha demostrado una tendencia a sobre estimar el gradiente en los pacientes con Insuficiencia Aórtica Severa (14,15).

En pacientes con bajo gasto cardíaco o disfunción ventricular izquierda, un pequeño gradiente puede estar presente, aunque haya una pequeña obstrucción. La correlación sin embargo entre los

gradientes del Doppler y el Cateterismo no deben de estar afectados por el estatus del Gasto-Cardíaco, el cuál similarmente influencia las presiones medidas por Doppler y Cateterismo. Las correlaciones según estudios previos han sido buenas aún con gastos cardíacos de menos de 4 o más de 4 lt por minuto (16). En nuestro estudio no se determinó -- el gasto-cardíaco.

Hay estudios del gradiente transvalvular aórtico -- específicamente en la Estenosis Valvular Aórtica, que revelan experiencias con la técnica, mencionando que en los primeros 6 meses del estudio obtuvieron una correlación muy pobre ( $r=0.44$ ) en el primer grupo y comparado con el segundo grupo ya con una correlación muy buena ( $r=0.83$ ) (12). Creemos que en nuestro estudio retrospectivo de 23 meses existió -- la suficiente experiencia en el cardiólogo-ecocardiografista y encontramos una correlación excelente entre Doppler Continuo y Cateterismo con una  $r=0.92$  y una p menor de 0.001.

Existen otras causas de sobreestimación del gradiente y que están relacionadas con la técnica del cateterismo: empleo habitual de catéteres llenos de líquido (menos fiables que los de micromanómetro en la punta), problemas inherentes al registro simultáneo de presión en ventrículo y arteria periférica. (17).

Es bien sabido actualmente que el gradiente que se obtiene por Doppler Continuo es el Gradiente Máximo Instantáneo y que el que se toma más frecuentemente en el Cateterismo Cardíaco es el Gradiente Pico a Pico. Eventos que se suceden en tiempo Hemodinámico diferente. (9).

Las obstrucciones en la vía de salida del ventrículo izquierdo pueden ser rápidamente evolutivas en la infancia. Sin embargo en nuestro estudio no existió más allá de un mes de separación entre la realización del estudio Doppler y el Cateterismo Cardíaco.

Tres de los 20 pacientes estudiados fueron recate-  
terizados ya que durante el primer cateterismo no  
se detectó que la Estenosis fuera subvalvular. --  
Por lo menos un grupo de investigadores descubrió  
que la Ecocardiografía Bidimensional, era supe---  
rior a la Angiografía para localizar y detectar -  
la obstrucción del tracto de salida ventricular -  
izquierdo. (18).

El tipo de Estenosis Subaórtica Fija, también in-  
fluencia la velocidad del Doppler en el gradiente  
transvalvular, sobre todo si el jet es excéntrico  
y tan sólo en los orificios tuneliformes de menos  
de  $0.25 \text{ cm}^2$  de área y más de 3 cm. de longitud se  
puede subestimar el gradiente (19).

Se han descrito en la Estenosis Subaórtica Fija,  
casos asociados a conducto arterioso persistente,  
coartación de aorta, comunicación interventricu-  
lar, anomalías mitrales y aorta bivalva (20). --  
Varias de éstas patologías o lesiones asociadas  
se encontraron en nuestro estudio.

**CONCLUSIONES.**

I.- El Ecocardiograma Doppler Continuo auxiliado con el Ecocardiograma Bidimensional y el Ecocardiograma Doppler Codificado Color, además de ser un método confiable para el diagnóstico de la Estenosis Subaórtica Fija, ha permitido el Diagnóstico de lesiones asociadas como lo son Coartación de Aorta, Aorta Bivalva, Persistencia del Conducto Arterioso y la Comunicación Interventricular.

II.- La cercana relación que existe entre el gradiente transvalvular medido por Cateterismo Cardíaco y el Ecocardiograma Doppler Continuo, provee a éste último de validéz y confiabilidad para el diagnóstico de la Estenosis Subaórtica Fija.

III.- La Insuficiencia Aórtica, es una compli-  
cación frecuente de la Estenosis Sub-  
aórtica Fija, la cuál cuando es menor -  
II grado no contribuye a la subestima-  
ción del gradiente transvalvular medido  
por la ecuación simplificada de - - -  
Bernouilli.

IV.- La técnica del Doppler Continuo en la -  
Estenosis Subaórtica Fija, ayudará a --  
evaluar la posibilidad de estenosis re-  
sidual post-operatoria.

###

**BIBLIOGRAFIA .**

- 1.- Sánchez A. Pedro: Cardiología Pediátrica -  
Clínica y Cirugía. Tomo 1 Pag. 659 1986.
- 2.- Feigebaum Harvey: Ecocardiografía. Cuarta  
Edición. Pag. 405-408. 1987.
- 3.- Kelly D.T. Wulfsberg E, Rowe RD: Discrete  
Subaortic Stenosis. Circulation 46:309 - -  
1972.
- 4.- Abraham Shem-Tov: Clinical Presentation an  
Natural History of Mild Discrete Subaortic  
Stenosis. Circulation. 66:509-512. 1982.
- 5.- Hatle L., Angelsen B: Doppler Ultrasound -  
in Cardiology. Physical Principles and ---  
Clinical Applications. Philadelphia. Lea --  
and Febiger 1985; 124.



- 6.- Medina A. Bethencourt A: Valvulopatía Aórtica  
MEDICINE. Cardiología y Angiología (III). ---  
24:1555. 1986.
  
- 7.- Nevin M. Katz, MD: Discrete Membranous Sub---  
aortic Stenosis. Circulation. 56:1034-1038.  
1987.
  
- 8.- Vogt J., Dische R: Fixed Subaortic Stenosis  
An Acquired Secondary Obstruction? A Twenty  
Seven Year Experience with 168 Patients. The  
Thoracic and Cardiovascular Surgeon.  
37:199-206 1989.
  
- 9.- García Fernández M.A., A. Salvador Sanz: --  
Doppler Cardíaco. Estenosis Subaórtica Fija.  
Primera Edición. Pag. 89. 1988.
  
- 10.- Friedman Deborah M: Two-dimensional color --  
Doppler in discrete membranous subaortic ---  
stenosis. American Heart Journal. 115 (3): -  
688-691. 1988.

- 11.- Sung C.S. Price E.S. Cooley D.A.: Discrete Subaortic Stenosis in Adults. American Journal of Cardiology. 42:283 1978.
  
- 12.- Ioannis P. Value an Limitations of Doppler ultrasound in the evaluation of aortic stenosis: A statistical analysis of 70 consecutive patients. American Heart Journal. - 112 (1): 150-158 1986.
  
- 13.- Morrow W.A.G., Fort L III, Roberts WC. -- Braunwald E: Discrete subaortic stenosis - complicated by aortic valvular regurgitation. Circulation. 31:163 1965.
  
- 14.- Dawley, D. Lilly, L. Plappert, T., S.T. -- Sutton M: Prospective Doppler quantitation of aortic stenosis: overestimation in concomitant aortic insufficiency (abstract.)- Circulation. 72 (Supp. III): III-373. 1985.

- 15.- Anderson J.L. Teague, S.M. Thadani, U: The influence of aortic regurgitation upon - - - Doppler assessment of aortic stenosis - - - (abstract) 72 (Supp. III): III-306 1985.
- 16.- Stamm RB, Martin RP: Quantification of pressure gradients across stenotic valves by - - Doppler ultrasound. Journal of American College of Cardiology. 2:707 1983.
- 17.- Currie, P.J. Seward, J.B. Reeder G.S.: Continuous wave assessment of severity of calcific aortic stenosis: a simultaneous Doppler catheter correlation study in 100 adult patients. Circulation. 71:1162 1985.
- 18.- Wilcow W.D. Seward. J.B., Hagler, D.J. Mair - D.D. and Tajik A.J: Discrete subaortic stenosis. Two-dimensional echocardiographic features with angiographic and surgical correlation. Mayo Clin. Proc. 55:425 1980.

- 19.- Teirstein, P.S. Yock, P.G. Popp, R.L.: The accuracy of Doppler ultrasound measurement of pressure gradients across irregular --- dual-and tunnelike obstructions to blood - flow. Circulation 72: 577 1985.
- 20.- Rovirosa M. Casaldáliga J. Montoyo J. Ar--- qué JM, Goncalves. A. Lozano C: Cirugia -- de la Estenosis Aórtica Congenita en la In fancia. Rev. Lat. Cardiol. 3:205. 1982.