

11205  
2ej.  
13



**Universidad Nacional Autónoma de México**

**FACULTAD DE MEDICINA**

División de Estudios Superiores

Curso de Especialización de Cardiología

Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez

**PRUEBA DE ESFUERZO EN PACIENTES  
CON DISCORDANCIA  
ATRIOVENTRICULAR**

*[Signature]*  
**DR. IGNACIO CHAVEZ RIVERA**  
Director del Curso

*[Signature]*  
**DR. AGUSTIN VILLARREAL**  
Director de Tesis

**TESIS DE POSTGRADO**

Que para obtener el Título de:  
**ESPECIALISTA EN CARDIOLOGIA**

Presenta el Doctor

**JOSE RAFAEL LOPEZ LUCIANO**



**INSTITUTO DE  
CARDIOLOGIA  
IGNACIO CHAVEZ**

MEXICO, D. F.,

**TESIS CON  
TABLA DE ORIGEN**

1987



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.

## I N D I C E

INTRODUCCION.....	1
MATERIAL Y METODOS.....	3
RESULTADOS.....	5
DISCUSION.....	8
CONCLUSIONES.....	11
BIBLIOGRAFIA.....	21

## PRUEBA DE ESFUERZO EN PACIENTES CON DISCORDANCIA ATRIOVENTRICULAR.

La discordancia atrioventricular es una cardiopatía congénita en que los atrios se conectan con los ventrículos inapropiadamente y el atrio derecho esta conectado al ventrículo izquierdo anatómicamente y el atrio izquierdo al ventrículo derecho; independientemente de la posición espacial de las cavidades para que exista discordancia atrioventricular es necesario un situs atrial definido (solitus o inversus); dos válvulas A-V; una válvula A-V común y dos ventrículos (1,2).

Los casos con situs ambiguus o con un sólo ventrículo están excluidos del grupo de la DAV, porque no reúnen los requisitos para la definición de un situs atrial, o no tienen en la masa ventricular dos ventrículos bien definidos anatómicamente.

Aquí los ventrículos se denominan de acuerdo a las características anatómicas de cada uno, independientemente de que esté a la derecha o a la izquierda (2).

Esta entidad se puede asociar a otras patologías como la conexión ventriculoarterial discordante o transposición corregida de las grandes arterias (3,4,5), doble cámara de salida del ventrículo derecho (6), conexión ventrículo arterial concordante (7,8), -- única vía de salida (9,10).

En esta patología existe además alteraciones estructurales -

del sistema de conducción expresado clínicamente por un retardo de la conducción AV hasta el bloqueo AV completo. La mayor parte se desarrolla con la evolución natural de la enfermedad, apareciendo el bloqueo AV completo en la adolescencia o en la edad adulta (2) ; y estas alteraciones anatómicas se relacionan con una mala alineación entre el tabique interatrial y el interventricular y un recorrido anormal del sistema de conducción (11).

La prueba de esfuerzo es usada desde hace muchos años; como método de ayuda en el diagnóstico cardiológico; ya desde 1908 (12) Einthoven realizó el primer electrocardiograma inmediatamente después de ejercicio, luego siendo empleada en 1909 por Simmons y Nicolai (12) y en 1931 por Wood, Woferth y Liveze (13); en 1932 por Goldhammer (12) y en 1942 por Master (14), en 1969 Fox (15) hizo una correlación de 10 autores y señaló la máxima frecuencia cardíaca frente al máximo esfuerzo; demostrando que la frecuencia cardíaca declina según la edad; aún en sujetos sanos.

Las primeras publicaciones relacionadas con la prueba de esfuerzo, fueron asociadas con la cardiopatía isquémica, y nada se publicó en relación a la evaluación de las cardiopatías congénitas sino que ha sido en fechas más recientes en que más importancia se le ha dado a este respecto y existen varias publicaciones donde se determinan los valores de la prueba de esfuerzo en estos padecimientos congénitos (16,17,18).

Así en los pacientes con cardiopatías congénitas complejas, los estudios para ver el comportamiento con la prueba de esfuerzo son aún más limitados porque generalmente se acompañan de severos trastornos hemodinámicos con marcada incapacidad, y no llegan a la vida adulta.

En los pacientes con DAV típicamente los trastornos de la conducción son frecuentes, y no siempre son constantes; cambiando de tiempo en tiempo, revirtiendo espontáneamente ó bajo la influencia del ejercicio (19,20,21,22). A pesar de esto ha sido poco estudiada desde el punto de vista en relación con el ejercicio y no existe en la actualidad ningún estudio en que se reporte la valoración con prueba de esfuerzo.

En este estudio se pretende valorar la utilidad de la prueba de esfuerzo en los pacientes con discordancia atrioventricular.

#### MATERIAL Y METODOS

Fueron estudiados 19 pacientes del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez con diagnóstico de discordancia atrioventricular, todos ellos corroborados por diagnóstico hemodinámico. A todos ellos se le realizó prueba de esfuerzo en una banda sin fin marca Del Mar Avionic Cardioguard (R) Modelo 4000, con protocolo de Bruce modificado. Esta se realizó en una habitación cerrada a temperatura ambiental, dirigido por un médico Cardiólogo, y un técnico para el registro de signos vitales. Se realizó con

la autorización previa del paciente. Todos los pacientes tenían ropa adecuada y calzado de suela de hule para realizar caminata sobre la banda, además debían estar en ayuno tres horas antes; los que fumaban se les suspendió dos horas antes, y no se permitió ingesta de bebidas alcohólicas 12-24 horas previas al estudio; se suspendieron los medicamentos 48 horas antes. Se le explicó la forma de caminar en la banda, evitando descargar el peso del cuerpo sobre la barra de sostén, y no empujar la barra. Le fué señalado que en el momento que sintiera que no podía continuar la prueba, por mareo, angor pectoris, disnea o agotamiento físico, nos avisará para suspender el estudio. Se tomó continuamente el electrocardiograma en un osciloscopio y electrocardiógrafo de tres canales, para registro directo, con selector de múltiples derivaciones simultáneo marca Mar Avionic Exer-Stress Display (R) - Modelo 4000. Se tomaron trazos en reposo, en cada minuto de las diferentes etapas, y hasta el noveno minuto de la recuperación, en un papel electrocardiográfico milimetrado para prueba de esfuerzo. Se corrió el papel a una velocidad de 25 mm/seg. y a una sensibilidad de 1 cm = 1 mv; en las derivaciones standard y precordiales. Se tomaron las siguientes variables edad, sexo, síntomas previos a la prueba de esfuerzo, diagnóstico hemodinámico, tratamiento, electrocardiograma de reposo (ritmo, frecuencia, intervalo P-R, duración QRS, y alteraciones del ritmo.

Durante la prueba se tomaron las siguientes variables: ritmo,

frecuencia cardíaca basal, porcentaje de la frecuencia cardíaca - en relación a la edad, tensión arterial basal y al máximo esfuerzo, doble producto, variaciones St basal y el máximo esfuerzo, -- arritmias o trastornos de conducción AV, causa de suspensión de - la prueba, mets alcanzados.

Los pacientes fueron clasificados en tres grupos arbitrarios, de acuerdo al ritmo que encontramos en reposo y que esperabamos - encontrar durante la prueba o después de esta. Los grupos fueron:

Grupo I: ritmo sinusal y conducción A-V normal

Grupo II: ritmo sinusal, y presencia de bloqueo A-V de primer ó segundo grado.

Grupo III: bloqueo A-V completo.

Si durante ó después de la prueba de esfuerzo el paciente al teraba de ritmo, se colocaba en el grupo en el cual habia cambiado, permaneciendo aún después del noveno minuto de la recupera--- ción.

## RESULTADOS

De los 19 pacientes estudiados la edad promedio fue de 13-7 años, con una máxima de 32 y mínimo de 3 años.

En el grupo I: 14 pacientes (73.6%) y la edad promedio fué - de 15.2 años.

En el grupo II: Un paciente (5.3%) de 7 años.



En el grupo III: 4 pacientes (21%) y el promedio de edad fué 17.5 años.

El sexo predominante es el masculino con 13 pacientes (68.4%) sobre el sexo femenino con 6 pacientes (31.6%).

Se encontraron 10 pacientes asintomáticos (52.6%) y 9 sintomáticos (47.6%) y de esto último solo existen 3 con tratamiento (10.5%) y 17 sin tratamiento (89.4%).

Las malformaciones cardíacas más frecuentemente asociadas - (todas demostradas por estudio hemodinámico) fueron para el grupo en situs solitus: la discordancia ventriculoarterial con 13 casos; CIV: 11; estenosis pulmonar: 9; CIA: 17; doble cámara de salida del ventrículo derecho: 2; concordancia ventriculoarterial: 2.

En situs inversus: se encontraron dos pacientes con CIV; uno con concordancia ventriculoarterial; uno con CIA; uno con atresia pulmonar y uno con persistencia del conducto arterioso. Aclarando que de estos grupos en un mismo paciente podían existir dos ó más patologías asociadas, y cada una fueron subdivididas por separado.

En el grupo I: el promedio de la frecuencia cardíaca en relación a la edad fué de 73.8%, con una frecuencia cardíaca promedio de 82.9 latidos por minuto. En este grupo un paciente desarrolló bloqueo AV de primer grado a partir del primer minuto de la recuperación hasta el cuarto minuto de la recuperación, pasando luego a ritmo sinusal con conducción AV normal. Otro paciente tu

vo extrasístoles auriculares bigeminadas del tercero al quinto mi nuto de la recuperación.

En el grupo II, el porcentaje de la frecuencia cardíaca en re lación a la edad fue de 59%, y el promedio de 95 latidos/minuto.- No hubo trastornos del ritmo a los ya presentes.

En el grupo III: el promedio del porcentaje de la frecuencia cardíaca esperada para la edad fue de 36.8%, con un promedio de - 49 latidos/min. Un paciente de este grupo pasó de bloqueo AV com plete a ritmo sinusal y luego a bloqueo AV de primer grado, por - un periodo de dos minutos, regresando luego a BAV completo en la recuperación. Otro paciente de este grupo presentó infradesnivel del segmento St de 5 mm en DII-DIII-AVF y V6, en el tercer minuto de la recuperación, acompañado de extrasístoles ventriculares iz- quierdas con periodo de bigeminismo.

El promedio del doble producto en el grupo I: fué de 2.3; en el grupo II de 1.42; y en el grupo III de 1.20.

El motivo de la suspensión de la prueba en los tres grupos fue la presencia de fatiga y en algunos de cianosis; y en ninguno de los casos se presentó trastornos del ritmo que obligara a suspen- der el estudio.

La capacidad física de acuerdo a la clasificación del Depar- tamento de Rehabilitación fue para el grupo I: buena o excelente; el grupo II: buena, y el grupo III regular o pobre.

## DISCUSION

Cumming (23) en 1978 estudió 327 niños sanos y enfatizó la utilidad de la prueba de esfuerzo para obtener respuesta adecuada en relación a los parámetros de frecuencia cardíaca, consumo de  $O_2$ , y capacidad física al ejercicio máximo.

En nuestro estudio agregamos la medición de la tensión arterial durante el ejercicio y la recuperación; y este es el primer grupo estudiado con diagnóstico de DAV en relación al ejercicio.

En relación a las respuestas encontradas en niños sanos en el estudio antes mencionado, nuestros hallazgos fueron (gráfica # 2) para el Grupo I: la FC promedio esperada para la edad de 82.9 lat/minuto.

Grupo II: de 95 latidos/minutos.

Grupo III: de 40 latidos/minutos.

Respecto a estos resultados la pobre respuesta ventricular en los pacientes del grupo III es dada por el daño existente en el sistema de conducción, el cual como se había dicho antes es progresivo. Para el grupo I a pesar de que tuvieron mejor frecuencia cardíaca en relación al grupo III (ECG 1 y 2), está por debajo a la esperada en niños sanos (17), esto puede ser explicado porque a pesar de tener conducción AV normal; no se le permitió alcanzar su frecuencia cardíaca máxima esperada para la edad, por la aparición de síntomas como fatiga o cianosis que suelen acompañar a la cardiopatía de base; y que obligaban a suspender

la PE. La pobre respuesta ventricular en estos pacientes representa una disminución del volumen latido y del gasto cardíaco, que a su vez conduce a mala respuesta de la tensión arterial y del doble producto; por esto la diferencia notable entre grupo I y el III - (gráfica # 1) (gráfica # 3).

Es importante separar en estos grupos a los pacientes con pobre respuesta ventricular y mala capacidad física; y con graves - trastornos del ritmo porque estos pacientes son lo que se indicaría la colocación de marcapasos definitivos para mejorar la frecuencia ventricular.

Además la PE nos va a dar la pauta para indicar el nivel de ejercicio que el paciente puede realizar en su vida rutinaria, y - cuales actividades físicas debe restringir o suspender por el riesgo de que se produzca crisis de Stokes Adams.

En nuestro grupo un paciente presentó marcado infadesnivel - del segmento ST con bigeminismo ventricular; y como lo refiere Do-ker (24) esto es consecutivo a que el ventrículo derecho como es - sistémico, tiene sobrecarga de trabajo con aumento del consumo de oxígeno e insuficiencia coronaria relativa y no a daño estructural de la anatomía coronaria.

Los pacientes que son candidatos a cirugía correctivas de al- gún defecto asociado a la DAV deberá valorarse la conducción AV - antes y después de la cirugía, ya que como el sistema de conducción tiene situación anormal (25) (Fig. #1 y #2) pueden producirse le-

siones con la cirugía y la PE nos indicaría cuáles han sido afectadas.

Por lo anteriormente expuesto recomendamos que todo paciente con diagnóstico de DAV, deberá realizarse una PE periódicamente.

## CONCLUSIONES.

1. Los pacientes con DAV y conducción AV normal o con bloqueo -  
atrioventricular de primer grado, muestran respuesta normal  
a la conducción AV durante la prueba de esfuerzo.
2. Pacientes con BAV 2o. grado o completo y respuestas adecuadas  
de la frecuencia ventricular y de la tensión arterial tienen  
buena capacidad física.
3. Pacientes con mala respuesta ventricular así como la presión  
arterial sistólica, tienen pobre capacidad física; que traduce  
posiblemente grado avanzado de degeneración en el sistema  
de conducción ya alterado.
4. La presencia de malformaciones congénitas asociadas a la DAV  
favorecen también la degeneración del sistema de conducción AV.
5. En pacientes candidatos a cirugía correctiva de alguna malfor-  
mación asociada a la DAV, deberá valorarse la conducción AV -  
previa y posteriormente a la cirugía.
6. En pacientes del grupo III (BAV completo), el resultado clíni-  
co y electrocardiográfico en la prueba de esfuerzo dictaminará  
la implantación del marcapaso artificial definitivo.
7. La correcta valoración de los trastornos de la conducción AV  
en pacientes con DAV será valorada con pruebas de esfuerzo -  
periódicas y en su complemento estudio de Holter de 24 horas.

T A B L A 1

GRUPOS	MASCULINO		FEMENINO	
	N	%	N	%
I	8	42.1	6	31.5
II	1	5.3		
III	4	21.0		

DISTRIBUCION DEL GRUPO DE LOS PACIENTES SEGUN EL GRUPO -  
ESTUDIADO.

T A B L A 2

GRUPOS	EDAD PROMEDIO	EDAD MAXIMA	EDAD MINIMA
I	15.2 a.	29 a.	3 a.
II	7 a.		
III	17.5 a.	32 a.	10 a.

DISTRIBUCION DE LAS EDADES EN LOS DIFERENTES GRUPOS.



T A B L A 3

SINTOMAS	NUMERO PACIENTES	PORCENTAJE
ASINTOMÁTICO	10	52.6%
SINTOMÁTICO	9	47.4%

DISTRIBUCION DEL NUMERO DE PACIENTES SEGUN LOS  
SINTOMAS.

T A B L A 4

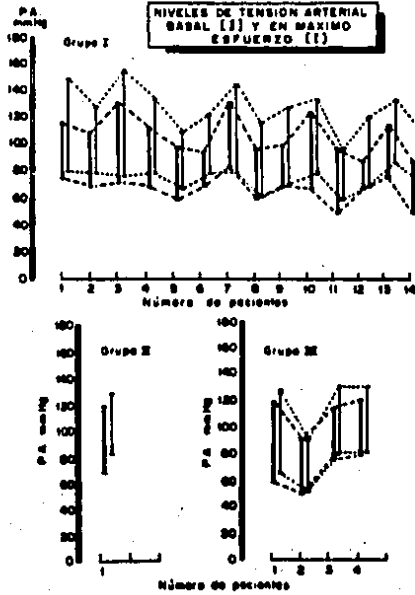
MALFORMACIONES ASOCIADAS	SITUS SOLITUS	SITUS INVERSUS
CIV	11	2
EP	9	
CIA	7	1
PCA		1
DVA	13	1
CVA	2	
DCSVD	2	
AP		1

MALFORMACIONES ASOCIADAS, DEPENDIENDO DE SI ES SITUS  
SOLITUS O SITUS INVERSUS.

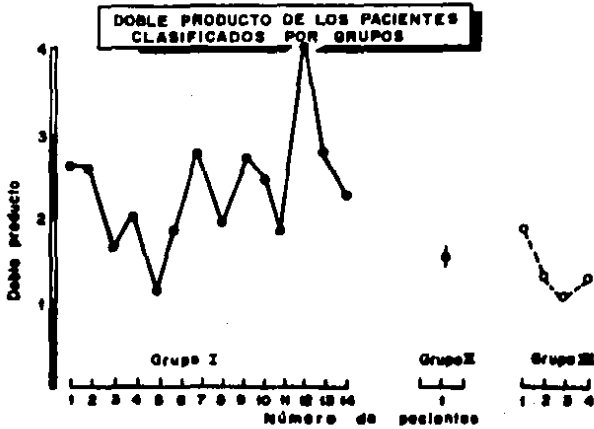
T A B L A 5

GRUPOS	F.C. BASAL	F.C.c.p.E.	DOBLE PRODUCTO
I	82.6	73.8%	2.3
II	95.0	59 %	1.42
III	49	36.8%	1.40

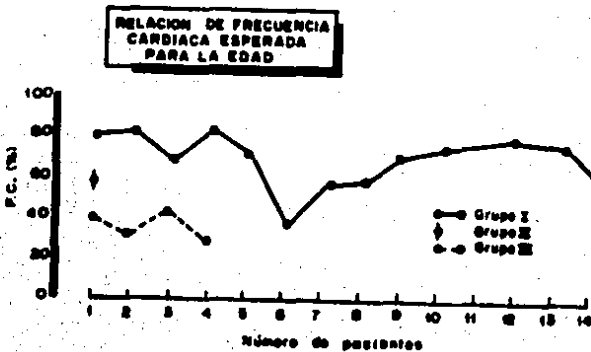
RELACION DE FRECUENCIA CARDIACA GLOBAL, FRECUENCIA CARDIACA TEORICA CALCULADA PARA EDAD Y DOBLE PRODUCTO DE ACUERDO AL GRUPO DIVIDIDO.



Gráfica # 1



Gráfica # 2



Gráfica # 3

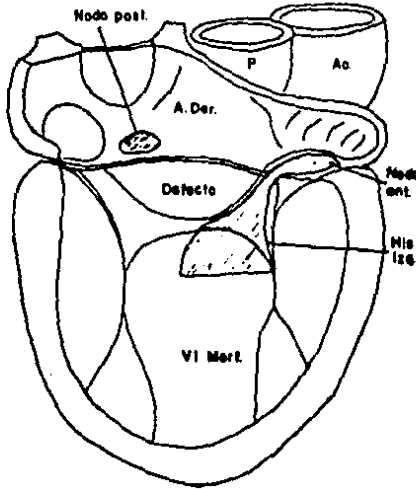


Fig. # 1.

Disposición del sistema de conducción en pacientes con DAV.

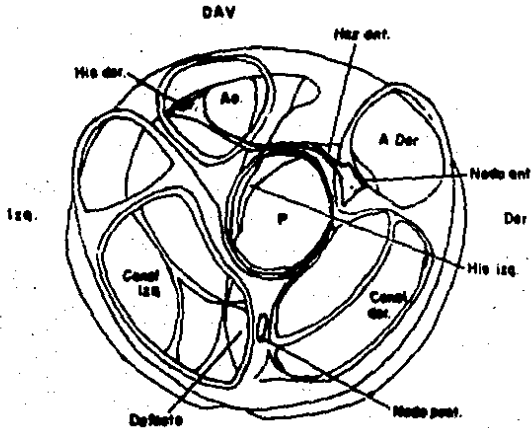
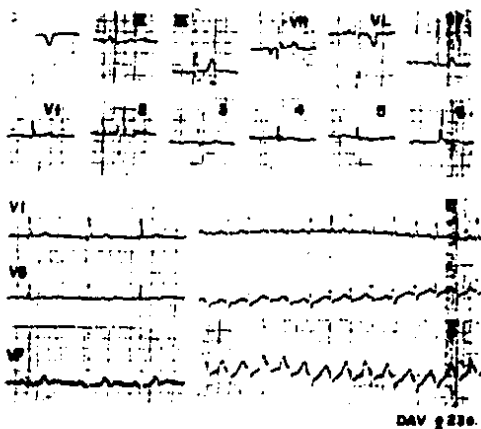
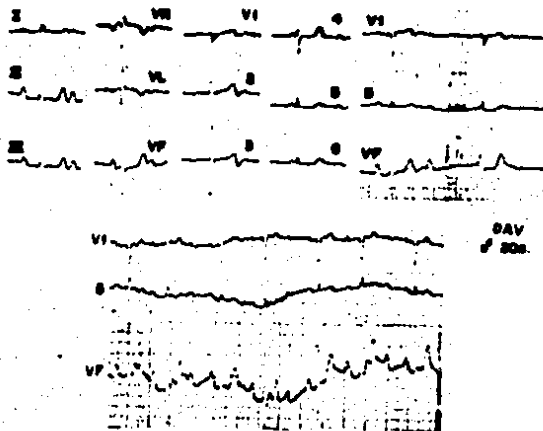


Fig. # 2

Disposición del sistema de conducción en paciente con DAV.



ECG N 1. Electrocardiograma en reposo y al máximo esfuerzo en un paciente con DAV y conducción A-V normal y respuesta ventricular adecuada.



ECG N 2. Electrocardiograma en reposo y al máximo esfuerzo en un paciente con DAV y bloqueo AV completo con pobre respuesta ventricular.

**BIBLIOGRAFIA.**

1. Van Praagh, R: The segmental approach to diagnosis in congenital heart disease, birth defects: Original articles series, 8:4, 1972.
2. Attié, F: Cardiopatías congénitas, morfología, Cuadro clínico y diagnóstico. Salvat México. Pag. 557, 1985.
3. Anderson, RC; Lillihei, C W; y Lester, R G: Corrected transposition of the great vessel of the heart. A review of 17 cases. Pediatrics, 20:626, 1957.
4. Schiebler, G L; Edwards, J E; Burchell, H B; Dushane, J W; Ongley, P A; y Wood, E H: Congenital corrected transposition of the great vessels: A study of 33 cases. Pediatrics, 27: 849, 1961.
5. Shew-Tou; Deutsch, V; Yahini, J; Kraus, Y; Yneufeld, H N: Corrected transposition of the great vessel. A modified approach to the clinical diagnosis in 30 cases. Am J Cardiol 27:99, 1971.
6. Fox, L S; Krklin, J W; Pacifico, A D; Waldo, A L; y Bergeron Jr, L M: Intracardiac repair of cardiac malformation with atrioventricular discordance. Circulation 54:123, 1976.
7. Van Praagh, R; Yvan Praagh, S: Isolated ventricular inversion A consideration of the morphogenesis, definition and diagno-



- sis of nontransposed and transposed great arteries. American Journal of Cardiology, 17:395, 1966.
8. Van Praag, R; Yvan Praagh, S: Anatomically corrected transposition of the great arteries. Brithanic Heart Journal, 29:112, 1967.
9. Stanger, P; Benassi, R G; Kornes, M E; Jue, K L; y Edwards, J E: Diagramatic portrayal of variation in cardiac structure Circulation 37 (Suppl. IV), 1968.
10. Attié, F; y Mispireta, J: Discordancias auriculoventriculares. Ediciones del Instituto Nacional de Cardiologia, México, 1978.
11. De Leval, M.R.; Bastos, P; Stark, J; Taylor, J F N; Macartney F J; y Anderson, R H: Surgical Technique to reduce the risk of heart block following closure of ventricular septal defect in atrioventricular discordance. Journal Thoracic Cardiovascular Surgery, 78:515, 1979.
12. Scharnroth, L: The electrocardiology of coronary artery disease. Blackwell Scientific publications. Oxford, 1975.
13. Wood C F, Woffferth C Ch y Livezey M M: Angina pectoris. The clinical and electrocardiographic phenomena of the attack and their comparison with experimental temporary coronary occlusion. Arch Inst Med. 47:339, 1931.

14. Master A M, Dack S, y Faffe H L: Premonitory symptoms of acute coronary occlusion. Am Heart Journal 24:777, 1942.
15. Fox, S M: Proceedings of the national conference on exercise in the prevention, evaluation and in the treatment of heart disease. J. Soth Calif. Med. Assoc. 65:12 (Suppl. 74), 1969.
16. James E. Lock, Stanley Einbig, James H Moller: Hemodynamic response to exercise in normal children. The American Journal of Cardiology 41:1275-1284, 1978.
17. Donald A, Riopel Ashby B, Taylor, Arnd R. Hohn: Blood pressure, heart rate, pressure-rate product and electrocardiographic changes in healthy children during treadmill exercise. The American Journal of Cardiology 44:697-704, 1979.
18. Frederick W, James, C. Gunnar Blom quist: Standards for exercise testing in the pediatric age group. Circulation Vol. 66, No. 6, December 1982.
19. Giraud G; Puech P, Latour M; Thevement; Olivier G; Hertaub, D: La Transposition corrigée de gros vaisseaus avec communications interauriculaire et interventriculaire chez l'adults. Archives des Macadies bu coeur et des vaisseaux 53:986-1003, 1960.
20. Schiebler G L; Edwards, J E; Burchell, H B, Dusmane, J W, Ongley PA; Wood E H. Congenital corrected transposition of the great vessels; A study of 33 cases. Pediatrics 27:849,888, 1961.

21. Honey M. The diagnosis of corrected transposition of the great vessels. *British Heart Journal* 25:313-333, 1963.
22. Keck E, Haucm M, Lassrich M; Rodewarld G; Burgeois M; Harms M; Mülle-Brunotte, P H; Nitschke M; Tenckhoff, L; Die Korrigierte transposition der grossen gefasse. *Cardiologia* 47:158-206, - 1965.
23. Cumming G, Everatt D; Hastman L. Brule treadmill test in children: Normal values in a clinic population. *The American Journal of Cardiology* 41:69-75, 1978.
24. Bodek A; Neil W; Corrected transposition of the great arteries masquerading as coronary artery disease. *American Journal of Cardiology*, 30:910, 1972.
25. Anderson R; Becker A; Arnold R; Wilkinson J. The conducting tissues in congenitally corrected transposition. *Circulation* 50:911-924, 1974.