

11205
1e)
31



**Universidad Nacional Autónoma
de México**

FACULTAD DE MEDICINA
División de Estudios de Postgrado

**ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN GLOBAL Y DEL ACORTAMIENTO
RADIAL SEGMENTARIO EN EL ANEURISMA VENTRICULAR
POR CARDIOPATÍA ISQUÉMICA**

TESIS RECEPTACIONAL

Para obtener el título de
ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA

presenta:

DR. MARCO ANTONIO VARGAS BUSTOS



México, D. F.

**TESIS CON
FOLIA 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

- 1.- Introducción..... Pág. 1
- 2.- Objetivo..... Pág. 5
- 3.- Material y métodos.....Pág. 6
- 4.- Resultados..... Pág. 10
- 5.- Discusión..... Pág. 16
- 6.- Bibliografía..... Pág. 21

ANEURISMA VENTRICULAR

El aneurisma del ventrículo izquierdo, se define como el área de pared adelgazada, con persistente protusión del miocardio, tanto en sistole como en diástole con ó sin discinesia (1) .

Como complicación post-infarto del miocardio, su frecuencia varía del 3 al 20 % (1-6) y ocupa el cuarto lugar como complicación tardía post-infarto (7) . El grado de afección isquémica está en relación con el número de vasos obstruidos y magnitud de obstrucción, cuando existe aneurisma ventricular generalmente el daño es plurivascular y grave. La mayoría de los aneurismas ocurren en el territorio irrigado por arteria coronaria descendente anterior y su mayor frecuencia de localización es en las regiones anterolateral y apical (2-11) . La presencia de aneurisma ventricular da lugar a complicaciones tales como: arritmias ventriculares, insuficiencia cardíaca y angina, todas habitualmente rebeldes a tratamiento médico, también es causa de fenómenos tromboembólicos de repetición y ruptura ventricular.

Sin embargo : ¿ cuál ó cuales son los factores que predisponen a

una mayor mortalidad ? , ¿ qué factores establecen realmente la --
indicación quirúrgica y de qué dependen ? Estas son preguntas di-
fíciles aún de contestar.

La sobrevida de los pacientes con aneurisma ventricular es del 27%
a tres años y de sólo 12% a cinco años (11).

La resección del aneurisma ventricular por sí sola determina una_
mortalidad hasta del 10.9%, pero cuando dicha resección se acompa-
ña de puentes coronarios, la mortalidad varía del 13.1 al 50% se-
gún de trate de uno a tres vasos (11).

Es aceptado actualmente como indicaciones quirúrgicas, para resecc-
ción aneurismática al paciente con angina progresiva y refractaria
a tratamiento médico, con insuficiencia cardíaca congestiva, con -
antecedentes de accidentes tromboembolígenos de repetición, con --
arritmias ventriculares refractarias a tratamiento médico y por su
puesto la ruptura ventricular (13).

En la valoración pre-operatoria para la resección del aneurisma --
ventricular, se han tomado en cuenta múltiples parámetros hemodiná-
micos, en virtud de la dificultad para establecer el real estado -

de función ventricular, para inferir el pronóstico y predecir los resultados post-operatorios (28).

Existen dos parámetros que han mostrado mayor consistencia con fines pronósticos, a saber: el índice cardíaco y la movilidad del -- septum interventricular, a tal grado, que Mullen y Cois. demostraron en los sobre-vivientes , que la movilidad del septum se había conservado (14). Ya sea en vivo , como en estudios post-mortem, la Ecocardiografía bidimensional (E 2BD) ha mostrado un alto -- grado de confiabilidad en la identificación de las áreas comprometidas por el proceso isquémico, específicamente de alteraciones en la movilidad segmentaria (15-16).

Cuando se hace la correlación de la arteria coronaria obstruida, con las alteraciones del espesor de la pared y de la movilidad -- segmentaria, ésta supera el 75% de sensibilidad, cuando se trata de reconocer la zona de necrosis (16).

En el aneurisma del ventrículo izquierdo, la Ecocardiografía bidimensional ha mostrado alta correlación en el diagnóstico, comparado con la anatomía patológica y la angiografía (16-20-27).

En estudios comparativos, se encontró similar sensibilidad diagnóstica - comparados con la radioangiografía (21). Con otros métodos como el electrocardiograma, la correlación de sensibilidad diagnóstica disminuye (1-22-23).

Ha existido gran controversia en la utilidad de la medición de la fracción de expulsión global del ventrículo izquierdo por métodos angiográficos, como indicador pronóstico pre-operatorio, ya que se toma en cuenta la zona aneurismática, la cual no sólo "atenua" el poder contractil del - miocardio residual, sino que "disminuye" la contractilidad en otras regiones, al comportarse como un sáculo distensible dentro del mismo ventrículo. De ésta manera, el contenido sanguíneo durante la contracción - pasa a la cámara no contractil y distensible, lo cuál disminuye el volumen latido y la fracción de expulsión global.

Cohn en 1974, demostró que la fracción de expulsión global por abajo de 45, tiene valor pronóstico desfavorable (25).

Watson y Cols. (26) con método angiográfico de área longitud y con un modelo bi-esferoidal, introdujo el concepto de miocardio residual con--

tractil en ventriculos con aneurisma, estableciendo su importancia en el pronóstico operatorio de pacientes sometidos a aneurismectomía.

OBJETIVO

El objetivo de éste trabajo es demostrar la importancia de la **ECOCARDIOGRAFIA BIDIMENSIONAL (E 2BD)** en la evaluación de las alteraciones en la contractilidad, tanto global como segmentaria del ventriculo izquierdo, en pacientes con aneurisma ventricular por cardiopatía isquémica y su significado en la evaluación de la función ventricular.

MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron 20 pacientes con enfermedad arterial coronaria, mediante estudio clínico y electrocardiográfico. A todos se les realizó -- prueba de esfuerzo y Ecocardiograma bidimensional. Se analizó la -- edad, sexo, factores de riesgo, enfatizando dentro de éstos, el diagnóstico de diabetes mellitus, presencia de angina y ó infarto, su localización, tiempo de evolución, además de la clase funcional de acuerdo a la N.Y.H.A. Se formaron dos grupos de acuerdo a la presencia ó ausencia de aneurisma ventricular; de los dos grupos se analizó la información radiológica, electrocardiográfica y hemodinámica. Cuadro I

Todo lo anterior como fundamento para la evaluación funcional global y segmentaria comparativa, en relación a la presencia de aneurisma -- ventricular, mediante ecocardiograma bidimensional.

Se realizó el estudio ecocardiográfico con el paciente en posición de decúbito lateral izquierdo. Se utilizó un equipo " Ultraimager Honeywell de Electronics for Medicine " con transductor mecánico.

Se tomaron imágenes en tiempo real, con el uso de una microprocesadora digital " Varian 3000 " de lápiz luminoso.

		ANEURISMA VENTRICULAR	SIN ANEURISMA -VENTRICULAR
		n = 10	n = 10
SEXO	MASCULINO	7	7
	FEMENINO	3	3
EDAD		43 - 78	43 - 68
		$\bar{x} = 60$	$\bar{x} = 56.1$
INFARTO	A. S.	7	3
	L. A. T.	1	-
	P. I.	$\frac{2}{10}$	$\frac{4}{7}$
ANGINA	POSTINFARTO	3	4
INSUFICIENCIA	CARDIACA	4	2
TROMBO	EN V. I.	1	0
PRUEBA DE ESFUERZO	POSITIVA	4	4
DIABETES	MELLITUS	1	* 6
HIPERTENSION	ARTERIAL	3	4
TABAQUISMO		4	* 8

* = P < 0.05

Cuadro I

Se calculó la fracción de expulsión con método ortogonal de regla de Simpson, para evaluación de la función global, figura 2. Con los contornos del perímetro endocárdico al final de la diástole y sistole --

APROXIMACION APICAL

CLAVE DE ABREVIACIONES:	A	Apical	CL	Cara lateral	RS	Radio sistólico
	M	Medial	CP	Cara posterior	RD	Radio diastólico
	B	Basal	CA	Cara anterior	S	Sístole
					D	Diástole

CUATRO CAMARAS

DOS CAMARAS

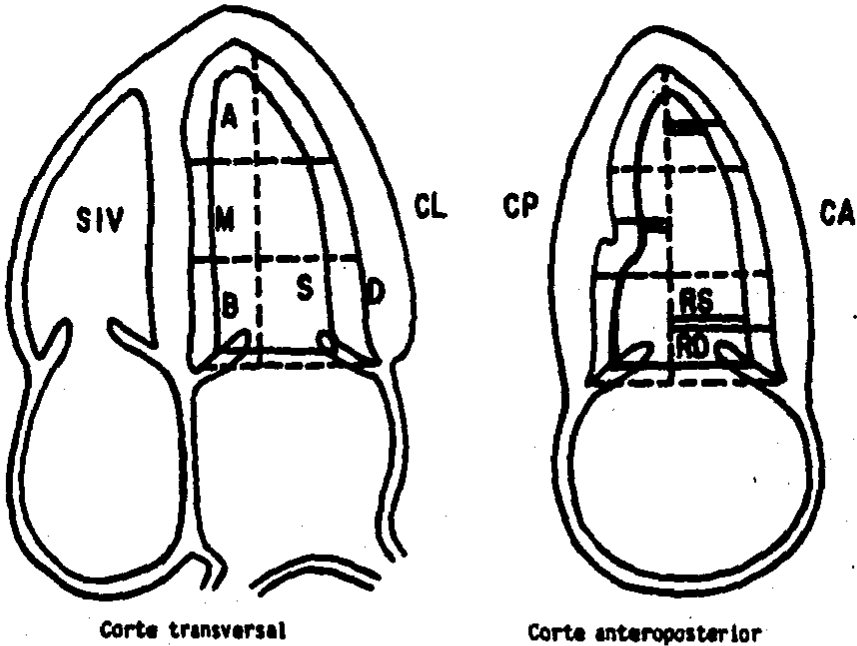


Figura 2. Esquema de las aproximaciones y cortes bidimensionales para la división segmentaria del ventriculo izquierdo

ventricular, tomando como línea de referencia el eje longitudinal del corazón, corregido para la inclinación que produce la contracción ; se dividió en tercios por la parte media de cada una de ellas, para medir el radio, al final de la diástole y de la sístole y determinar el acortamiento radial segmentario (27) figura 2. Mediante la fórmula siguiente: (29)

Acortamiento radial segmentario =

Radio diastólico final - radio sistólico final

Radio diastólico final X 100

Y de ésta manera determinar la función contráctil segmentaria.

Se compararon los valores del grupo con aneurisma ventricular con el de los pacientes sin ésta complicación y se efectuó el método estadístico para cálculo de probabilidad por χ^2 y de correlación por el método de Pearson.

RESULTADOS

A.- Datos generales: cuadro I . No se observaron diferencias en lo -- que respecta a la edad y sexo, en ambos grupos. Infarto del miocardio se documentó en todos los pacientes con aneurisma ventricular, el tiempo de evolución del infarto varió de tres meses a cinco años, fué más frecuente el infarto de localización anteroseptal (7 pacientes) , en segundo lugar el posteroinferior (2 pacientes) , y finalmente un caso con infarto lateral.

En el grupo de pacientes sin aneurisma , se documento el infarto en (7 casos) y el tiempo de evolución varió de 4 meses a 2 años.

La angina post-infarto, se observó en tres pacientes del grupo con -- aneurisma y en (4 casos) del otro grupo.

Insuficiencia cardíaca en (4 casos) del grupo con aneurisma y en - (2 casos) del grupo sin aneurisma.

Insuficiencia mitral post-infarto se documentó en (2 casos) de cada grupo.

En (1 caso) del primer grupo se encontraron trombos intracavita-- rios, en ninguno se documentó accidentes tromboembólicos.

FRACCION DE EXPULSION Ecocardiografia Bidimensional	
Grupo con Aneurisma	Grupo sin Aneurisma
11.5-44.5% (\bar{x} 23.5)	5-39.5% (\bar{x} 23.5)

Cuadro II

Ambos grupos presentaron (4 casos) prueba de esfuerzo positiva.

Como se mencionó, de los factores de riesgo, predominó en forma -- significativa, la diabetes mellitus, (6 casos) del grupo sin aneurisma y un caso del grupo con aneurisma

B.- Estudio ecocardiográfico : cuadro II. La fracción de expulsión -- global en el grupo de pacientes con aneurisma , varió de 11.5 a 44.1% y en el otro grupo fué de 5 a 39.5 % , propiamente iguales y sin diferencias significativas.

El número de segmentos hipocinéticos (0-5.9 %), cuadro III, de acortamiento radial segmentario ó con valor negativo por la discinesia -- fué mayor en el grupo con aneurisma. El número de segmentos con acortamiento radial segmentario ó sea (20 %) guardo proporción inversa

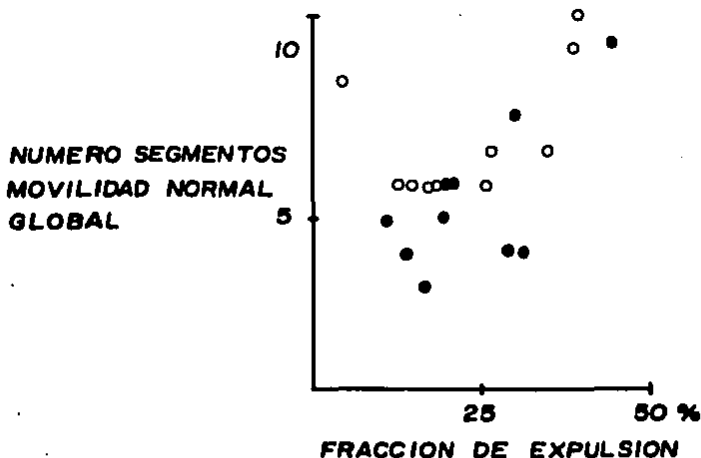
ACORTAMIENTO RADIAL SEGMENTARIO					
NUMERO CON		SEGMENTOS ARS %	ANEURISMA VENTRICULAR		SIN ANEURISMA
G L O B A L	-	6	6.5 ±	2.2	4.6 ± 1.5
	+	20	5.5 ±	2.5	7.4 ± 2.7 P<0.05

Cuadro III

menor en el grupo con aneurisma (p mayor de 0.05) diferencia significativa.

La fracción de expulsión, gráfica 1 , mostró proporción con el número de segmentos afectados en los pacientes sin aneurisma, en cambio esto--no se observó en el grupo con aneurisma.

Separando los segmentos por niveles, (Cuadro IV) apical, medial y basal, se observó que el número de segmentos discinéticos fué mayor en los pacientes con aneurisma (3.1 ± 1.0) que en grupo sin aneurisma (1.0 ± 0.5) . La proporción fué inversa respecto a los segmentos con acortamiento radial normal para el grupo con aneurisma en comparación al grupo sin aneurisma. Las diferencias fueron significativas con -- (p mayor de 0.05).



ANEURISMA VENTRICULAR ●
 SIN ANEURISMA VENTRICULAR ○

Gráfica 1

En el nivel medial, el acortamiento radial normal fué similar en ambos grupos. Igual aconteció en el análisis de los segmentos basales. El promedio de acortamiento radial segmentario global (Cuadro 5) fué significativamente menor (p mayor de 0.05) en los pacientes con aneurisma que en los que no lo tenían.

El promedio de acortamiento radial segmentario global (gráfica 2) mostró correlación directa con la determinación de la fracción de expulsión en el grupo sin aneurisma ventricular, correlación que no se observó en el grupo con aneurisma ventricular.

ACORTAMIENTO RADIAL SEGMENTARIO

NUMERO	CON ANEURISMA	SIN ANEURISMA
SEGMENTOS	VENTRICULAR	VENTRICULAR
CON ARS %		
APICALES	- 6 % 3.1 ± 1.0	1.0 ± 0.5
	+ 20 % 0.9 ± 0.5	2.8 ± 1.0 p mayor 0.05
MEDIALES	- 6 % 1.7 ± 0.7	1.5 ± 0.7
	+ 20 % 2.4 ± 1.0	2.5 ± 1.0 N S
BASALES	- 6 % 1.8 ± 0.45	1.9 ± 0.47

Cuadro IV

En el análisis del acortamiento radial segmentario por caras (Cuadro VI) sólo se observó diferencia significativa respecto al septum interventricular (p mayor de 0.001) . En el grupo de pacientes con aneurisma fué de 0.61 ± 9.2 y en el grupo sin aneurisma fué de 10.5 ± 5.7 . No se observaron diferencias significativas en las caras anterior,

ACORTAMIENTO RADIAL SEGMENTARIO %	
ANEURISMA VENTRICULAR	SIN ANEURISMA
GLOBAL	
(12 Segmentos) 6.16 ± 4.9 %	10.1 ± 3.3 % (p mayor 0.05)

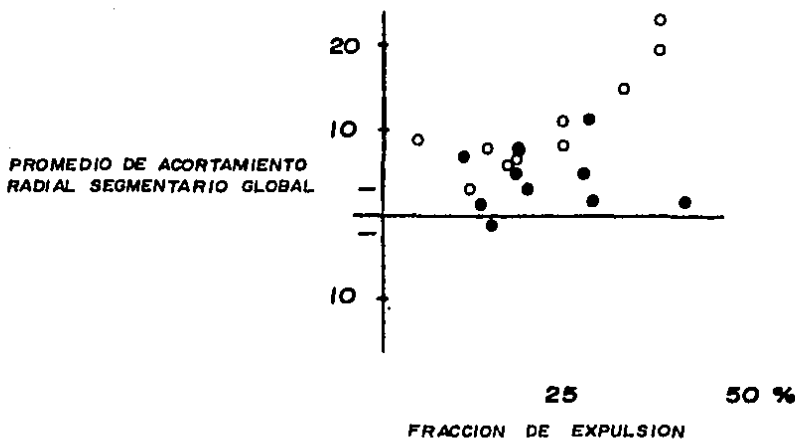
Cuadro V

ACORTAMIENTO RADIAL SEGMENTARIO		%
POR CARAS (3 segmentos)	CON ANEURISMA	SIN ANEURISMA
SEPTUM I.V.	0.61 ± 9.2 %	10.5 ± 5.7 % P < 0.001
ANTERIOR	6.18 ± 20.7	7.78 ± 6.4 N S
LATERAL	9.96 ± 4.7	11.37 ± 7.1 N S
POSTERIOR	10.6 ± 5.4	11.83 ± 6.6 N S

Cuadro VI

lateral y posterior. Con respecto a los diferentes niveles (cuadro VII) el acortamiento radial segmentario fué significativamente inferior (p mayor de 0.001) a nivel apical, en los pacientes con aneurisma (0.3 ± 4.67) que contrastó con el grupo de sin aneurisma (12.57 ± 7.05) . En los segmentos a nivel medio, el valor fué menor en el grupo con aneurisma.

La determinación del acortamiento radial segmentario a nivel basal se comportó en forma inversa con diferencia significativa (p mayor de 0.05) mayor en los pacientes con aneurisma (9.76 ± 6) que en los que no presentaron aneurisma (7.75 ± 5.8) . El promedio de acortamiento radial segmentario apical (gráfica 3) fué mayor, a mayor fracción de expulsión, en ausencia de aneurisma y en cambio sus valores fueron nega



ANEURISMA VENTRICULAR ●
 SIN ANEURISMA VENTRICULAR ○

Gráfica 2

tivos y sin correlación con la fracción de expulsión, en el grupo de pacientes con aneurisma.

DISCUSION

El grupo de estudio es comparable para evaluar el acortamiento radial segmentario, en pacientes con ó sin aneurisma ventricular. No hay diferencias con respecto a la edad, sexo ó complicaciones del infarto. Se observó predominio del infarto anteroseptal en el grupo con aneurisma ventricular, lo qué concuerda con lo descrito en la literatura.

ACORTAMIENTO RADIAL		SEGMENTARIO	%
POR NIVELES (4 segmentos)	CON ANEURISMA VENTRICULAR	SIN ANEURISMA VENTRICULAR	
APICAL	0.3 ± 4.67 %	12.59 ± 7.05 %	P<0.001
MEDIAL	8.67 ± 5.35	10.07 ± 6.02	N S
BASAL	9.76 ± 6.0	7.75 ± 5.8	P<0.05

Cuadro VII

tilidad, de la caída en la fracción de expulsión por robo de volúmen, al distenderse el aneurisma durante la sístole. Las implicaciones quirúrgicas son radicalmente opuestas en ambas situaciones (5-7-9-10-14-26-28). La observación anterior es lo que ha impulsado la realización de los estudios de función ventricular regional (15-18-19-27) -- que consideramos se define a través de la capacidad de acortamiento-- radial segmentario. El método propuesto de medición a los niveles señalados, se puede aplicar además a cada segmento de la cara afectada y correlacionarlo con la obstrucción arterial coronaria correspondiente.

El acortamiento radial segmentario global fué significativamente menor en pacientes con aneurisma ventricular (p mayor 0.05) lo que

parecería incongruente con los valores de la fracción de expulsión, - que no mostraron diferencia entre los dos grupos. La diferencia está en que el aneurisma ventricular manifiesta su deterioro, por la reducción del acortamiento radial segmentario circunscrito al septum inter-ventricular y a nivel apical. Tiene importancia práctica, porque se -- ha descrito que la sobrevida de los pacientes sometidos a aneurismectomía, dependen del mayor ó menor grado de afectación del septum inter-ventricular (6-14) y es válido para establecer el pronóstico quirúrgico.

La explicación de que la fracción de expulsión se mantiene similar en ambos grupos, reside en que el enfermo con aneurisma tiene aumento -- del acortamiento radial segmentario basal, que está compensando la -- discinesia apical y mantiene la fracción de expulsión que se hace similar a la de los pacientes sin aneurisma.

Se deriva otra utilidad, la capacidad de sobrevida del paciente con aneurisma depende de la contracción de los segmentos basales, de tal forma que si ésta tiene alteraciones, el pronóstico será malo. En el aneurisma ventricular por lo menos tres de los cuatro segmentos a ni

vel apical son acinéticos ó discinéticos, es decir, inadecuados para mantener la efectividad de la función de bomba.

Se concluye, que el estudio del acortamiento radial segmentario porcentual, como elemento de análisis de la función regional del ventrículo izquierdo, es importante en la cardiopatía isquémica.

La determinación de la fracción de expulsión no permite diferenciar la función ventricular de los enfermos con aneurisma ventricular. El acortamiento radial segmentario, demuestra el efecto desfavorable del aneurisma ventricular y valora la compensación de los segmentos no afectados por la enfermedad isquémica. Es valioso auxiliar para establecer el pronóstico y la indicación quirúrgica.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Arvan S, Varat MA. Persistent S-T segment elevation and left ventricular wall abnormalities : A two dimensional echocardiographic study. Am J Cardiol, 53;1542. 1984
- 2.- Abrams DL, Edelstein A, Luria MH, Miller AJ. Ventricular Aneurysm: a reappraisal based on a study of sixty five consecutive autopsied cases. Circulation 27; 164. 1963
- 3.- Cheng TO. Incidence of ventricular aneurysm in coronarie artery disease: An angiographic appraisal. Am J Med. 50; 340. 1971
- 4.- Dubnow MH, Burchell Hb, Titus JL. Postinfarction ventricular aneurysm: Clinical experience. Ann Thorac Surg. 6; 277. 1968
- 5.- Sandiford FM, Dawson Jr. Reul GJ. Resection of left ventricular aneurysm. Report of 275 patients. Coronary artery medicine and surgery; concepts and controversies. Edited by JC NORMAN, New York, Appleton Century Crafts, 1975
- 6.- Stoney WS, Alford WC, Burrus GR. Repair of anteroseptal ventricular aneurysm. Ann Thorac SURG. 15; 394 1973

- 7.- Corday E, Swan HJC, Clinical strategies in ischemic heart disease. The Williams and WILKIN Company. 1979
- 8.- Favaloro RG, Effler DB, Groves LK. Ventricular aneurysm. Clinical experience. Ann Thorac Surg. 6:227.1968
- 9.- Merin G, Schattenberg TT, Pluth JR. Surgery for post-infarction ventricular aneurysm. Ann Thorac Surg. 15:588.1973
- 10.- Mundth ED, Buckley MJ, Dagget WM. Surgery for implication of acute myocardial infarction. Circulation 45:1279. 1972
- 11.- Schlichter J, Hellerstein HK, Katz LN. Aneurysm of the heart - A correlation study of 102 proved cases. Medicine 33:43. 1972
- 12.-Grondin P, Ketz JG, Bical O, Donseau Gouge P, Petitclerc R, Campeau L. Natural history of saccular aneurysm of the left ventricle. J Thorac Cardio Surg. 77:1,65 1979
- 13.- Burton MA, Stinson EB, Oyer PE, Shunway E. Ventricular aneurysm. Pre operative risk factors and long term postoperative results. J Thorac Surg. 77:1,65 1979

- 14.- Mullen DC, Posey L, Gabriel R, Singh HM, Flewman RJ, Lepley D.
Prognosis considerations in the manegemen of left ventricular
aneurysm. Ann Thorac Surg. 23:455. 1977
- 15.- Criconia GM, Esquivel Avila JG, Espinoza VRA, Meza AA, Marti-
nez, RMA, Estandía CA, Ramos B. Análisis de la movilidad seg--
mentaria del ventrículo izquierdo por ecocardiografía bidimensio-
nal en la cardiopatía isquémica. Arch Inst Cardiol Méx.-----
55:39 1985.
- 16.- Esquivel Avila JG, Ferrero L, Gonzalez JA, Báez N, Osornio AR,
Valera JS. Comparación del estudio anatómico post-morten y la
ecocardiografía bidimensional en el infarto del miocardio. --
Arch Inst Cardiol Méx. 55:319. 1985
- 17.- Arvan S, Badillo . Contractile properties of the left ven--
tricle with aneurysm. Am J CARDIOL 29;1. 1972
- 18.- Leaman DM, Brower RW, Mester GT, Serruys P, Van Den Brand ----
Coronary artery atherosclerosis: Severity of angina pectoris
and compromised left ventricular function. Circulation 63;2:285
1981.

- 19.- Heger JJ, Weyman AE, Wann S, Rogers EW, Dillon JC Feigenbaum -
H, Cross-Sectional echocardiographic analysis of the extent --
of left ventricular asynergy in acute myocardial infarction. --
Circulation 61;6:1113 1980.
- 20.- Weiss JL, Bukley BH, Hutchins GM, Mason SJ. Two dimensional --
echocardiographic recognition of myocardial injury in man: Com
parison with post-mortem studies. Circulation 63;2:401.1981
- 21.- Ren JF, Kotler MM, De Pase NL, Mintz GS, Abdulmassih, Iskan-
drian S, Hakk AH, Panidis IP, Kimbiris D, Segal BL. Compari--
son of left ventricular ejection fraction and volumen by two
di-mensional echocardiographic, radionuclide angiography and --
cineangiographic. J Cardiol Ultrasonography. 2;3. 1983
- 22.- Dubnow MH, Burchell HB, Titus JL. Post-infarction ventricu--
lar aneurysm. Am Heart J. 70;6. 1965
- 23.- Cabin HS, Roberts WC, True left ventricular aneurysm and hea--
led myocardial infarction . Am J Cardiol 46;754. 1980
- 24.- Davis RM, Ebert PA. Ventricular aneurysm, a clinical-patholo--
gic correlation. Am J Cardiol. 29;1:1 1972

- 25.- Cohn PF. Left ventricular ejection fraction as a prognostic guide in surgical treatment of coronary and valvular heart disease. *Am J Cardiol.* 34;136. 1974
- 26.- Matson LE, Dickhans DW, Martin RH. Left ventricular aneurysm. Preoperative hemodynamics chamber volumen and results of aneurysmectomy. *Circulation* 52;868 1975
- 27.- Teichholz LE, Cohen MV, Sonnenblick EH, Gorlin R, Study of left ventricular geometry and function by B-scan ultrasonography in patients with and without asynergy. *N England J Med.* 291;23:1220 1974
- 28.- Kitamura S, Echevarria M, Kay JH. Left ventricular performance before and after removal of the noncontractile area from the left ventricle and revascularization of the myocardium. *Circulation* 45;1005 1972
- 29.- Quinones MA, Gaasch WH, Alexander JK. Echocardiographic Assessment of left ventricular function. *Circulation* 50;42 1974