

11205
2ej.
31



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**Facultad de Medicina
División de Estudios Superiores**

**EVALUACION DE LA FUNCION VENTRICULAR
Y PRONOSTICO DE PACIENTES CON INFARTO
DEL MIOCARDIO DEL VENTRICULO DERECHO**

TESIS RECEPCIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
ESPECIALISTA EN CARDIOLOGIA**

P R E S E N T A:

Dr. Raúl A. Rodríguez Pardo

**Hospital de Cardiología "Luis Mendes"
CENTRO MEDICO NACIONAL**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

MEXICO, D. F. 1989





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.

CONTENIDO

- I. INTRODUCCION**
- II. OBJETIVOS**
- III. MATERIAL Y METODOS**
- IV. DISEÑO DE LA INVESTIGACION**
- V. RESULTADOS**
- VI. TABLAS Y GRAFICAS**
- VII. DISCUSION**
- VIII. CONCLUSIONES**
- IX. BIBLIOGRAFIA**

1. INTRODUCCION

El infarto del miocardio del ventrículo derecho (IMVD) es por lo general una extensión del infarto del miocardio del ventrículo izquierdo y del septum interventricular. En cerca de la tercera parte de los pacientes con infarto inferior, éste llega a afectar al ventrículo derecho (VD) (1, 2,6). El IMVD produce alteraciones en el movimiento de la pared y disminución de la fracción de expulsión derecha, lo cual tiene implicaciones terapéuticas y pronósticas aunque se conoce que pueden revertir en el periodo de cicatrización del infarto (6-12 semanas) (3,14).

Más recientemente (4) se ha observado que el IMVD, puede ocurrir ocasionalmente en asociación con infarto del miocardio anterior extenso; en tales casos el IMVD está limitado a la pared libre ventricular derecha y es contiguo al infarto ventricular anterior izquierdo.

Debido a que la pared inferior del ventrículo derecho está irrigada por la arteria coronaria derecha en el 90% de los pacientes, la oclusión de la arteria coronaria derecha es característica de los pacientes con IMVD, con obstrucciones de al menos 75% de la arteria dominante responsable de perfundir esta región (2), encontrándose una incidencia del IMVD

menor que la hallada mediante estudios de necropsia (5-7).

La elevación del segmento ST en las derivaciones precordiales derechas específicamente V4d es el signo electrocardiográfico indicativo de IMVD. Fue primero documentado en 1976 por Erhardt y cols quienes demostraron su presencia en un alto porcentaje de pacientes con infarto del miocardio inferior y compromiso ventricular derecho (8). Estos datos han sido subsecuentemente confirmados por otros investigadores (9-13), que determinan una sensibilidad del 93% y una seguridad predictiva del 93%. La elevación del segmento ST tiene corta duración y desaparece dentro de las diez horas después del inicio del cuadro clínico.

Con el desarrollo del catéter de Swan-Ganz y la aplicación del monitoreo hemodinámico en el infarto agudo del miocardio, las mediciones de presión de llenado de los ventrículos derecho e izquierdo (presión de aurícula derecha y presión arterial pulmonar diastólica o presión en cuña respectivamente) así como el gasto cardíaco fueron obtenidos. Cohn y cols informaron los característicos cambios hemodinámicos en seis pacientes con IMVD, que corresponden a un aumento desproporcionado de la presión auricular derecha y la presión diastólica final del VD, ambos en términos absolutos (15 mm Hg) y en términos relativos (igual o mayor a la presión diastólica final del ventrículo izquierdo o presión capilar pulmonar)

(5). Asimismo, se han publicado otros criterios hemodinámicos para el diagnóstico del INVD: relación de la presión de llenado VD/presión de llenado VI mayor de 0.65 y un índice trabajo latido ventricular derecho menor de 5 gr-m/m² (14). Desde que Cohn describiera inicialmente a los pacientes con características hemodinámicas de disfunción ventricular derecha e infarto agudo del miocardio, ha habido múltiples artículos subsiguientes que corroboran sus fundamentos (16-18) y que informan una sensibilidad y especificidad de 82 y 97% respectivamente (15).

Los fundamentos ecocardiográficos en INVD fueron primero publicados por Sharpe y cols (14), quienes describieron un absoluto incremento en la dimensión ventricular derecha al final de la diástole y un incremento en la relación de las dimensiones ventricular derecha al final de la diástole comparada con la dimensión ventricular izquierda al final de la misma en pacientes con INVD comprobado hemodinámicamente y estudiados por ecocardiografía modo-M, con especificidad del 100%. Subsecuentemente el uso de la ecocardiografía Bi-dimensional para la valoración no invasora del INVD indicó tres fundamentos típicos para INVD: 1. Dilatación ventricular derecha, 2. Anormalidades segmentarias en el movimiento de la pared ventricular derecha y 3. Movimiento septal paradójico (17-21).

Numerosos estudios (6, 8, 14, 22-24) han documentado una desproporcionada reducción de la fracción de expulsión ventricular derecha entre pacientes con IMVD. Staling y cols (25) demostraron que entre los pacientes con infarto inferior la fracción de expulsión ventricular derecha fue significativamente más baja en pacientes con IMVD hemodinámicamente documentados, que en pacientes sin IMVD, ambas por técnicas de primer paso (28% Vs 41%) y en equilibrio (28% Vs 44%). Además, 100% de los pacientes con IMVD que fueron estudiados por técnica en equilibrio tenían anomalías segmentarias en el movimiento de la pared.

El análisis de fase, es un método relativamente nuevo, introducido como un medio para evaluar la secuencia temporal del movimiento sistólico de la pared ventricular mediante ventriculografía por radionúclidos. Está basado en un análisis de Fourier de la variación de cuentas en cada pixel sobre las 64 imágenes que representan el ciclo cardíaco. Esto conduce a dos imágenes funcionales: la amplitud y la imagen de fase.

La imagen de fase puede ser cuantificada en grados, usando escalas de color que cubren una imagen de 360°. Este método permite la cuantificación de anomalías regionales en el movimiento de la pared y es útil para la valoración.

**cualitativa y cuantitativa de la función ventricular en general
(26-28).**

II. OBJETIVOS

Los objetivos del presente estudio son:

- a) Valorar las alteraciones en la función ventricular derecha en pacientes con IMVD, en período de recuperación para identificar la necrosis y/o isquemia del VD.**
- b) Definir si tienen influencia en el pronóstico de este tipo de pacientes.**

III. MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron en forma prospectiva de los meses de abril a noviembre de 1988, a los pacientes que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos Cardiovasculares del Hospital de Cardiología "Luis Múndez" del Centro Médico Nacional con diagnóstico de infarto del ventrículo derecho, hecho en base a cuadro clínico, elevación enzimática, cambios electrocardiográficos en las derivaciones precordiales derechas y gammagrafía con pirofosfato positiva para INVD.

Los pacientes fueron citados inicialmente a la consulta externa en donde se les informó en que consistirían los exámenes a los que serían sometidos durante la investigación y se obtuvo por escrito el consentimiento del mismo.

El estudio se realizó a las diez semanas de iniciados los síntomas y consistió en:

1. Toma de electrocardiograma de doce derivaciones por las técnicas estándar.
2. Un estudio radiográfico consistente en una serie cardiaca.
3. Un ecocardiograma realizado por un observador independiente; los pacientes fueron colocados en posición de decúbito lateral izquierdo y elevación de la cabeza a 30°, efectuándose el estudio con un equipo Toshiba

SSH-65A con transductor electrónico de 3,75 MHz y transductor dual de 2,25 MHz en las modalidades modo-M, bidimensional y Doppler de onda pulsada y continua y Doppler codificado en color, el estudio se realizó en las vistas parasternal del eje longitudinal y transversal, apical de cuatro cámaras y subcostal eje corto. Las mediciones se hicieron acorde a los lineamientos de la Sociedad Americana de Ecocardiografía y la movilidad de la pared ventricular derecha se catalogó como normal, hipoquinética, disquinética o aquinética. 4. Radioangiografía en equilibrio y análisis de fase. Se efectuó mediante el marcado in vivo de eritrocitos con la administración endovenosa de 15 mg de pirofosfatos estanoicos y 20 minutos después, la administración de 2 m Ci de Tc 99 m. Por medio de una cámara de Anger Picker Dyna-4HO, colimador Slant Tang $\theta=268$ en proyección IOA y colimador de Technetio Dynamic en las proyecciones LI y AP, se empleó una señal fisiológica del paciente (onda R del electrocardiograma) y se obtuvieron 24 imágenes por ciclo cardíaco que se almacenaron en una computadora A2 Medial Data Systems en matriz de 64x64 bites a 300.000 cuentas por imagen. En reposo se obtuvieron tres proyecciones OIA, LI y AP. Estas imágenes fueron filtradas en tiempo y espacio para mejorar la resolución del estudio y posteriormente sometidas al algoritmo computarizado que aplica el análisis de Fourier.

Fueron criterios de inclusión: Todos los pacientes

de cualquier edad y sexo que presentaron infarto del miocardio con extensión al ventrículo derecho. Criterios de no inclusión: aquellos pacientes que presentaron los siguientes problemas: Bloqueos tranculares, hemibloqueo fascicular anterior izquierdo, pericarditis, tromboembolia pulmonar, infarto del miocardio previo, valvulopatía cardíaca subyacente, daño miocárdico, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, insuficiencia cardíaca, síndrome de pre-excitación y cirugía de revascularización miocárdica. Criterios de exclusión: Pacientes que estando seleccionados para el estudio presenten reinfarcto del miocardio. 2. Que los pacientes no presenten alguno de los mencionados en los criterios de no inclusión o 3. Sean sometidos a protocolos de fibrinólisis y uso de estreptoquinasa.

IV. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

El estudio será prospectivo, longitudinal, observacional, analítico y descriptivo.

V. RESULTADOS

Ingresaron al estudio veinte pacientes y no fueron estudiados seis, por presentar algún criterio de exclusión; otros dos pacientes fallecieron súbitamente antes del estudio. Se estudiaron en total doce pacientes: diez del sexo masculino y dos del femenino, con una relación 5:1, cuyas edades fluctuaron entre 39 y 78 años ($X 57 \pm 6$).

ECORADIOGRAFIA: Se encontró que seis pacientes (50%) tenían trastornos segmentarios de la movilidad ventricular derecha del tipo de la hipoquinesia (cuatro pacientes) y aquinesia (dos pacientes). Los otros seis pacientes tenían movimientos normal del VD. Asimismo se encontró que los doce pacientes (100%) presentaron trastornos segmentarios de la movilidad del ventrículo izquierdo. Se determinó hipoquinesia inferior en ocho pacientes (83%) y aquinesia inferior en dos pacientes (17%). En un paciente se encontró trombo mural y en dos, hipoquinesia septal. El diámetro diastólico final del ventrículo derecho (DDVD) osciló entre 18 y 38 mm ($X 24 \pm 3$); cinco pacientes (41%) tenían DDVD mayores de 25 mm y en los restantes siete pacientes (59%) el diámetro fue menor (Tab I). En un paciente se encontró un DDVD de 38 mm y gran dilatación que fue corroborada por ventriculografía con radio-núclidos (Fig. I). El diámetro diastólico del ventrículo

izquierdo (DDVI) varió entre 48 y 55 mm ($X 50 \pm 2$).

MEDICINA NUCLEAR: Mediante ventriculografía con radionúclidos encontramos que ocho pacientes (67%) tenían trastornos segmentarios de la movilidad del VD: representados por hipoquinesia de la pared lateral y apical; en los restantes cuatro pacientes no se detectaron alteraciones de la movilidad. Diez de los doce pacientes estudiados tenían hipoquinesia del ventrículo izquierdo. La fracción de expulsión de VD por medicina nuclear fluctuó entre 9 y 86% ($X 41 \pm 12$). en un paciente que tenía gran dilatación del VD se encontró una fracción de expulsión del 9% (Tab II).

Mediante el análisis de fase se encontró que ocho pacientes (66.6%) tenían algún grado de retardo en el movimiento de la pared ventricular derecha (bradiquinesia) y falta de amplitud en la onda de contracción del mismo ventrículo (Tab II). El grado de retardo en la movilidad se catalogó de leve a importante y se localizó en la región apical del VD en tres pacientes (25%) y en la región postero basal e inferior del VD en cinco pacientes (41.6%).

VALORACION CLINICA: Mediante la valoración clínica de los pacientes como parte del estudio, se encontró que todos los pacientes se hallaban en clase funcional II de la NYHA, sin evidencia de insuficiencia cardíaca derecha (Ingurgitación

yugular, hepatomegalia, edema periférico ni tercer ruido cardíaco derecho). El electrocardiograma en los doce pacientes mostró ritmo sinusal y evidencia de infarto de cara diagragmática en cinco pacientes, en los restantes siete pacientes el infarto se localizó en la región posteroinferior. Dos pacientes tenían aumento de automatismo ventricular, aislado. Se encontró, además de dos pacientes tenían un índice cardiotorácico mayor o igual a 0.6; ambos con crecimiento ventricular izquierdo e hipertensión venocapilar pulmonar, los restantes diez pacientes tenían un índice cardiotorácico menor o igual a 0.5; en cuatro de estos pacientes se encontró crecimiento ventricular derecho.

TABLA I

CARACTERISTICAS ECOCARDIOGRAFICAS

Case	DDVD	DDVI	Hq	Aq
1	21	52	-	-
2	22	55	-	-
3	20	52	-	-
4	24	52	-	-
5	18	50	-	-
6	28	54	Pb	-
7	20	53	Pb	-
8	29	50	Pb	-
9	30	48	Pb	-
10	20	51	Pb	-
11	38*	40	Pl	-
12	29	49	-	-

Alteraciones segmentarias de la movilidad por ecocardiografía.

DDVD: diámetro al final de la diástole del VD

DDVI: diámetro al final de la diástole del VI

Hq: hipoquinesia-Pb: posterobasal

Pl: posterolateral.

Aq: Aquinesia

TABLA II

RADIOANGIOGRAFIA EN EQUILIBRIO Y ANALISIS DE FASE

Caso	M O V I L I D A D		A N A L I S I S D E F A S E		
	Hipoquinesia	Aguinesia	FE.VI	FE.VD	Bradiquinesia
1	Al, Inf VI	Apical	34	44	S A P I VI
2	VD	- -	58	30	VD
3	S-Pl-Inf y Al	Apical	33	40	A VD-S-Pl VI A punta VI
4	Pl	S-A	24	74	A y Pl VI
5	Pl	- -	50	86	Pl VI
6	P. inf VI-P. Lib	- -	63	26	Inf VI y VD
7	- - -	- -	71	45	A VD-Inf VI
8	Pl VI y VD	- -	41	34	Pl VI y VD
9	A-P. inf y VD	- -	39	28	A-Inf VI y VD
10	PL-A y VD	- -	46	36	Pl VI
11	VD y Pl VI	- -	51	9	VD y Pl VI
12	Inf VI-A VD	- -	66	40	Inf VI

A: Apical; AL Antero Lateral. Pl: postero lateral. P. Lib: pared libre
 Inf: inferior. PI: posteroinferior, VI: ventrículo izquierdo. VD: Ventrículo
 derecho.

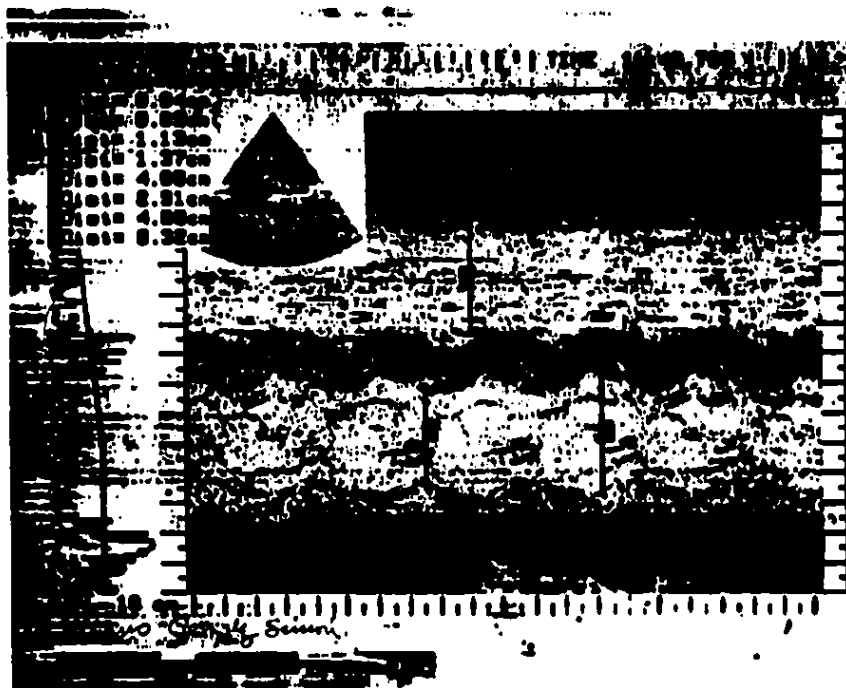


Fig 1. Ecocardiograma Modo M y Bi-dimensional en donde se muestra la gran dilatacion del ventriculo derecho. Diametro diastolico del VD de 40 mm.

VI. DISCUSION

El infarto aislado del VD es un fenómeno poco frecuente que se observa en no más del 3% de los infartos del miocardio estudiados en autopsia. Sin embargo la explicación de este hecho no es conocida y podría corresponder a: 1. la menor masa del VD, 2. La menor tensión de la pared en esta cavidad y 3. La mayor circulación colateral de este ventrículo.

Recientes estudios anatomopatológicos han revelado que del 13.8 al 47% de los pacientes con infarto miocárdico inferior tienen concomitantemente compromiso del VD (1). En nuestro estudio el 37.7% de los pacientes con infarto del miocardio de la pared inferior presentaron extensión del infarto al VD; corroborado con gammagrafía con pirofosfatos.

La ecocardiografía es útil para el diagnóstico y seguimiento a largo plazo para pacientes con infarto del miocardio. Las características ecocardiográficas de IMVD fueron estudiadas por primera vez por Sharpe y cols (14) quienes documentaron un aumento en el diámetro al final de la diástole y una relación de los diámetros del VD y VI al final de la diástole mayor de 0.65 mm. Posteriormente estas características fueron analizadas por otros investigadores (16-18). En

en el estudio postmortem de infarto agudo del miocardio por Isner y Roberts (1), los pacientes con IMVD como una complicación de infarto de la pared inferior, tenían tres veces mayor dilatación del VD que los pacientes sin IMVD. Otras características ecocardiográficas de IMVD (9,16-20) fueron: anomalías en el movimiento de la pared, aneurisma apical derecho, movimiento septal paradójico, regurgitación tricuspídea y derrame pericárdico localizado. En nuestro estudio, encontramos trastornos de la movilidad segmentaria del VD en seis pacientes (50%) y aumento en el diámetro del VD al final de la diástole en cinco pacientes, con oscilaciones entre 25 y 38 mm, lo que implica la existencia de disfunción del VD concomitantemente con las alteraciones del VD, todos los pacientes presentaron disfunción del ventrículo izquierdo. No se encontró movimiento septal paradójico ni insuficiencia tricuspídea.

La ventriculografía con radionúclidos, otro método no invasivo útil para valorar la función sistólica y alteraciones en el movimiento de la pared de ambos ventrículos, se ha utilizado en la etapa aguda y en el seguimiento de pacientes con infarto. Estudios previos (18,22,25) han documentado una desproporcionada reducción en la fracción de expulsión ventricular derecha entre pacientes con IMVD. Starling y col (25) demostraron que entre pacientes con infarto inferior, la fracción de expulsión promedio estaba significativamente baja en pacientes con IMVD hemodinámicamente documentado con respecto a pacientes sin IMVD. Además, 100% de los pacientes

estudiados por centelleografía en equilibrio, tenían anomalías en el movimiento de la pared del VD. Por otra parte, ha sido publicado por otros investigadores una significativa mejoría, en la fracción de expulsión ventricular derecha en el periodo de recuperación de pacientes con INVD. Klein y col (12) estudiaron 37 de 54 pacientes aproximadamente dos meses después de documentado el INVD. Ellos fundamentaron una mejoría en la función global y segmentaria en 35 de 37 pacientes y mejoría en la fracción de expulsión promedio de 0.21 ± 0.8 a 0.43 ± 0.9 Marmor y col (23) además describieron una pequeña pero significativa mejoría en la fracción de expulsión del VD (0.23 ± 0.9 a 0.28 ± 0.9) y en el movimiento de la pared en 20 pacientes diez días después del infarto inferior agudo. Reduto y col (29) publicaron que no hubo incremento significativo en la fracción de expulsión derecha de 18 pacientes con infarto del miocardio inferior a los diez días de iniciados los síntomas. La ausencia de mejoría ocurrió en el grupo completo, que incluía nueve pacientes con fracción de expulsión por debajo de 45%. En nuestro estudio que fue realizado a las diez semanas de iniciados los síntomas en pacientes con INVD, encontramos que ocho pacientes (66.6%) de los pacientes estudiados, tenían una fracción de expulsión menor del 40% y anomalías en el movimiento de la pared, lo que indica que para esa fecha, la función global y segmentaria se encontraba alterada. La severidad de la disfunción del VD en estos pacientes, depende del tamaño del infarto y sus

complicaciones.

En nuestro estudio los pacientes con alteraciones de la función del VD, fueron los que presentaron IMVD más extensos y más complicaciones. Se ha descrito (4) que el IMVD puede ocurrir en asociación con infartos anteriores extensos y que en tales casos el IMVD está limitado a la pared lib^{re} del VD y es contiguo al infarto anterior del VI. En nuestro estudio encontramos que dos pacientes de los doce estudiados con diagnóstico de infarto del miocardio de la pared inferior con extensión al VD, tenían alteraciones en la movilidad septal, sin alteraciones electrocardiográficas de la cara septal. Esto puede explicarse probablemente por una disfunción isquémica del septum.

El análisis de fase es un método recientemente introducido como medio para evaluar la secuencia temporal del movimiento sistólico de la pared ventricular, por ventriculografía por radionúclidos, que comprende una transformación de Fourier, pixel por pixel, de la curva tiempo-actividad en un estudio en equilibrio lo que permite analizar los resultados de imagen y fase en imágenes codificadas en color, como primera aproximación, la amplitud de la frecuencia fundamental de la transformación de Fourier, representa el volumen latido y la fase, representa el inicio del movimiento sistólico de la pared ventricular. El análisis de fase es más sensible

que la fracción de expulsión, si bien este parámetro sirve como el mejor marcador para detectar isquemia. En nuestro estudio, encontramos que el 66.6% de los pacientes, tenían algún grado de bradiquinesia y alteraciones en la amplitud de la onda de contracción.

VII. CONCLUSIONES

En el periodo de cicatrización del infarto del miocardio, la ecocardiografía y la radioangiografía en equilibrio y análisis de fase permiten determinar que la función ventricular derecha permanece alterada.

Las alteraciones en la función ventricular derecha no aparecen tener repercusión clínica en el reposo.

La severidad de la disfunción ventricular derecha en pacientes con IMVD depende del tamaño del infarto.

El pronóstico de los pacientes con IMVD parece ser similar a aquellos sin infarto del VD.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. Isner J. Right ventricular infarction complicating left ventricular infarction secondary to coronary heart disease. *Am J. Cardiol* 1978; 42 (6): 885-894.
2. Ratliff N. Combined right and left ventricular infarction: Pathogenesis and clinicopathologic correlations. *Am J Cardiol* 1980; 45: 217-221.
3. Konishi T. Incidence and clinical course of right ventricular infarction: Assessment with radionuclide ventriculography. *Angiology* 1987; 38 (10): 741-749.
4. Cabin H. Right ventricular myocardial infarction with anterior wall left ventricular infarction: An autopsy study. *Am Hert J.* 1987; 113 (8): 16-23.
5. Cohn J. Right ventricular infarction: Clinical and hemodynamic features. *Am J Cardiol* 1974; 33: 209-214.
6. Rigo P. Right ventricular dysfunction detected by gated cintiphotography in patients with acute inferior myocardial infarction. *Circulation* 1975; 52: 268-274.
7. Alpert J. Branwald E. Pathological and clinical manifestations of acute myocardial infarction. En Branwald E. Ed. *Heart Disease A. Textbook of Cardiovascular Medicine* Philadelphia WB saunders Co, 1984, 1268-1274.
8. Erhardt L. Single right-sided precordial lead in the diagnosis of right ventricular involvement in inferior myocardial infarction.

dial infarction. Am Heart J 1976; 91:571-576.

9. Braat S. Value of electrocardiogram in diagnosing right ventricular involvement in patients with an acute inferior wall myocardial infarction. Br Heart J 1983; 49:368-372.
10. Candell-Riera. Right ventricular infarction: Relationship between ST elevation in V4R and hemodynamic, scintigraphic and echocardiographic finding in patients with acute inferior myocardial infarction. Am Heart J 1981; 101-(3): 281-287.
11. López-Sendon. Electrocardiographic finding in acute right ventricular infarction: Sensitivity and especificity of electrocardiographic alterations in right precordial leads V4R, V3R, V1, V2 and V3. JACC 1985; 6(6): 1273-1279.
12. Klein H. The early recognition of right ventricular infarction: Diagnostic accuracy of the electrocardiographic V4R lead. Circulation 1983; 67:558-565.
13. Croft C. Detection of acute right ventricular infarction by right precordial electrocardiography. Am J Cardiol 1982; 50(3): 421-427.
14. Sharpe J. The noninvasive diagnosis of right ventricular infarction. circulation 1978; 57:438-490.
15. Lopez-Sendon J. Sensitivity and especificity of hemodynamic criteria in the diagnosis of acute right ventricular infarction. Circulation 1981; 64:515-526.
16. Dell'Italia L. Right ventricular infarction: Identification

by hemodynamic measurements before and after volume loading and correlation with noninvasive techniques. J. Am Coll Cardiol 1984; 4:931-939.

17. Vannucci A. Right ventricular infarction: Clinical, hemodynamic, mono and two-dimensional echocardiographic features. Eur Heart J. 1983; 4:854-864.
18. Baigre R. The spectrum of right ventricular involvement in inferior wall myocardial infarction: A clinical, hemodynamic and non invasive study. Am Coll Cardiol 1983; 1(6):1396-1404.
19. Lopez-Sendon. Segmental right ventricular function after acute myocardial infarction: Two-dimensional echocardiographic study in 63 patients. Am J Cardiol 1983; 51: 390-396.
20. D'arcy B. Two-dimensional echocardiographic features of right ventricular infarction. Circulation 1982; 65(1): 167-173.
21. Panidis I. Right ventricular function in coronary artery disease as assessed by Two-dimensional echocardiography. Am Heart J 1984; 107:1187-1193.
22. Tobinick E. Right ventricular ejection fraction in patients with acute anterior and inferior myocardial infarction assessed by radionuclide angiography. Circulation 1978;57-(6):1078-1084.
23. Harmor A. Functional response of right ventricle to myocardial infarction; Dependence on the site of left ventricular infarction. circulation 1981; 64:1005-1011.

24. Steele P. Prompt return to normal of depressed right ventricular ejection fraction in acute inferior infarction. Br Heart J 1977; 39:1319-1323.
25. Starling MR. First transit and equilibrium radionuclide angiography in patients with inferior transmural myocardial infarction: Criteria for the diagnosis of associated hemodynamically significant right ventricular infarction. J. Am Coll Cardiol 1984; 5:923-930.
26. Ratib O. Phase analysis of radionuclide ventriculograms for detection of coronary artery disease. Am Heart J 1982 104(1):1-12.
27. Pavel D. Ventricular Phase analysis of radionuclide gated studies. Am J Cardiol 1980;45:398.
28. Norris S. Sensitivity and especificity of nuclear phase analysis versus ejection fraction in coronary artery disease. Am J Cardiol 1984; 53:1547-1552.
29. Reduto L. Sequential Radionuclide assessment of left and right ventricular performance after acute. transmural myocardial infarction. Am Intern Med 89(4): 441-447, 1978.