

# **Revista Mexicana de Cardiología**

**Volumen**  
*Volume* **16**

**Número**  
*Number* **2**

**Abril-Junio**  
*April-June* **2005**

*Artículo:*

## **Prevalencia de viabilidad miocárdica en pacientes con cardiopatía isquémica y disfunción ventricular severa**

Derechos reservados, Copyright © 2005:  
Asociación Nacional de Cardiólogos de México, AC

### **Otras secciones de este sitio:**

- ☞ **Índice de este número**
- ☞ **Más revistas**
- ☞ **Búsqueda**

### ***Others sections in this web site:***

- ☞ ***Contents of this number***
- ☞ ***More journals***
- ☞ ***Search***



**medigraphic.com**

## Prevalencia de viabilidad miocárdica en pacientes con cardiopatía isquémica y disfunción ventricular severa

Francisco Martínez Baca-López,\* Jorge Rayo-Chávez,\* Samuel Guízar-Flores,\*  
Óscar Orihuela-Rodríguez,\*\* Guillermo Galindo-Mendoza,\*\*\* Emma Rosas Munive\*\*\*\*

### RESUMEN

**Objetivo:** Conocer la prevalencia de viabilidad miocárdica en pacientes con cardiopatía isquémica y disfunción ventricular severa. **Material y métodos:** Se estudiaron 55 pacientes con fracción de expulsión (FE) ≤ 35%. Se identificó viabilidad miocárdica mediante ecocardiograma con dobutamina a dosis bajas. **Resultados:** 87% fueron hombres y 13% mujeres con rango de edad de 39-84 años. La prevalencia de viabilidad miocárdica fue 53%. Los pacientes fueron divididos en dos grupos: grupo I (GI) con viabilidad celular y grupo II (GII) sin viabilidad celular. Con relación a la localización del infarto, clase funcional (CF) y número de vasos enfermos no hubo diferencia estadística significativa, de los segmentos analizados en el GI predominó la hipocinesia ventricular 53% vs GII 30%, p: 0.0002002, OR: 1.83, IC 95% (1.31-2.55), en el GII la acinesia ventricular 36% vs GI 16%, p: 0.0000304, OR: 0.46, IC 95% (0.32-0.68). En cuanto al incremento de la excursión del endocardio en el GI 79% vs GII 45%, p: 0.0000655, OR: 1.81, IC 95% (1.34-2.46). Al comparar la función ventricular en reposo con la obtenida con estrés farmacológico tuvo significancia estadística el volumen sistólico final GI 114 mL vs GII 141 mL p: 0.006. La concordancia interobservador o Kappa fue de 0.69 y la intraobservador de 0.70. **Conclusión:** Los pacientes con cardiopatía isquémica y disfunción ventricular severa presentaron 53% de viabilidad miocárdica, este grupo de pacientes tiene probabilidades de recuperar su función ventricular mediante revascularización. La

### ABSTRACT

**Objective:** To know the myocardial viability in patients with ischemic cardiopathy and severe ventricular dysfunction. **Material and methods:** 55 patients with a left ventricular ejection fraction ≤ 35% were studied. Myocardial viability was identified through a stress echocardiography with dobutamine at a low dosage. **Results:** Of the patients, 87% were men and 13% women with an age ranges from 39 to 84 years. The prevalence of myocardial viability was 53%. Patients were divided into two groups: group I (GI) with cellular viability and group II (GII) without cellular viability. There was not a significant statistical difference in localization of the infarct, functional class and number of injured vessels. Analysis of segments showed predominance of ventricular hypokinesis in GI with 53% vs 30% in GII, p: 0.0002002, OR: 1.83, IC 95% (1.31-2.55), ventricular akinesis predominated in GII with 36% vs 16% in GI, p: 0.0000304, OR: 0.46, IC 95% (0.32-0.68). In relation to the improvement of wall thickening and endocardial excursion, GI had 79% vs 45% in GII, p: 0.0000655, OR: 1.81, IC 95% (1.34-2.46). When the ventricular function at rest was compared with the one obtained with pharmacological stress, the systolic volume (FSV) had statistical significance; FSV was in GI of 114 mL vs 141 mL of GII p: 0.006. The interobserver concordance or Kappa was 0.69, and intraobserver concordance was 0.70. **Conclusions:** In this study 53% of patients with ischemic cardiopathy and severe ventricular dysfunction have a probability of recovering their ventricular function, since they showed myocardial viability. Cellular

\* Cardiólogo adscrito al Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS Ciudad de México.

\*\* Cardiólogo adscrito al Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS Ciudad de México.

\*\*\* Médico Internista adscrito al Hospital General de Zona 1. IMSS, Ciudad de México.

\*\*\*\* Jefe del Servicio de Gabinetes, Hospital de Cardiología, CMN Siglo XXI.

### Centro de procedencia:

Departamento de Gabinetes. Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI IMSS. Av. Cuauhtémoc 330. Col. Doctores CP 06720, México DF. Tel: 56 27 69 00. ext: 22088.

### Financiamiento:

Fondo para Fomento de la Investigación. Instituto Mexicano del Seguro Social Dirección de Prestaciones Médicas. Coordinación de Investigación Médica.

viabilidad celular se asoció a hipocinesia ventricular y excusión del endocardio > 5 mm predictores de recuperación de la función si el paciente es revascularizado.

**Palabras clave:** Ecocardiograma con dobutamina a dosis bajas, cardiopatía isquémica, disfunción ventricular severa.

## INTRODUCCIÓN

Algunos pacientes con cardiopatía isquémica y disfunción ventricular severa presentan numerosas admisiones hospitalarias que representan un mayor costo a las instituciones de salud.<sup>1</sup> La disfunción ventricular no siempre es irreversible después de un proceso de isquemia aguda o crónica y el tejido en riesgo puede ser recuperable.<sup>1-3</sup> Estudios previos han demostrado que la viabilidad celular es el predictor más importante de la regresión de la disfunción ventricular después de la revascularización y se ha identificado mediante métodos diagnósticos no invasivos bajo el efecto de un agente farmacológico.<sup>2,4-9</sup> La ecocardiografía de estrés con dobutamina es un método diagnóstico de alto valor en la detección y estratificación del riesgo de padecer eventos cardíacos futuros, nos permite evaluar la función ventricular e identificar células viables distinguiendo así miocardio aturrido e hibernante.<sup>10-18</sup> El ecocardiograma de estrés con dobutamina a dosis bajas tiene una sensibilidad del 82%, especificidad del 90% y seguridad del 95%.<sup>19-26</sup> La prevalencia de viabilidad miocárdica identificada mediante el ecocardiograma con dobutamina a dosis bajas ha sido reportada de un 49-71%.<sup>3,19,27,28</sup> El objetivo del presente trabajo es conocer la prevalencia de viabilidad miocárdica mediante ecocardiograma con dobutamina a dosis bajas en pacientes con cardiopatía isquémica y disfunción ventricular severa.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal, descriptivo y comparativo durante el periodo comprendido entre el 1 de agosto de 2001 al 31 de julio de 2002. Se estudiaron 55 pacientes con los siguientes criterios de inclusión: infarto del miocardio > 3 semanas, CF II-IV de la New York Heart Association (NYHA), disfunción ventricular izquierda FE ≤ 35% y no contraindicaciones para la infusión de dobutamina.

Los criterios de exclusión: angina inestable, hipertensión arterial sistémica descontrolada, arritmia ventricular severa, mala ventana acústica y valvulopatía. Las imágenes fueron obtenidas mediante un

*viability was associated with ventricular hypokinesis. The improvement of wall thickening and endocardial excursion > 5 mm are predictors of left ventricular function recovery if the patient is revascularized.*

**Key words:** Echocardiography with dobutamine at low dosage, ischemic cardiopathy, severe ventricular dysfunction.

ecocardiógrafo Sonos 5500 Hewlett Packard y un transductor transtorácico 2.5 MHZ asociado a segunda armónica y colorización de tejido,<sup>29-31</sup> la evaluación de la función ventricular sistólica se realizó utilizando el método de Simpson, las imágenes se introdujeron a un sistema de computación Tom Tec para digitalización de cuatro imágenes yuxtapuestas y se grabaron en un video VHS durante el ecocardiograma basal y con la infusión de dobutamina en paraesternal eje largo, eje corto, apical cuatro y dos cámaras. El protocolo con dobutamina a dosis bajas se inició con 2.5 µg/kg/min y se incrementó cada tres minutos a 5, 7.5, 10, 12.5, 15, 17.5 y 20 µg/kg/min;<sup>3,26,27</sup> a dosis de 10 µg/kg/min se administró una perla de nitroglicerina sublingual para incrementar el flujo arterial coronario y mejorar la detección de miocardio viable.<sup>32</sup> La tensión arterial y electrocardiograma se monitorearon en forma continua. Las imágenes se analizaron por dos observadores en forma ciega mediante la evaluación de 16 segmentos propuestos por la Sociedad Americana de Ecocardiografía. El paciente fue considerado positivo para viabilidad miocárdica si tenía un engrosamiento sistólico > 30% y excusión del endocardio > 5 mm en más de 5 segmentos en la zona del infarto. Una vez identificada la viabilidad celular los pacientes fueron divididos en dos grupos: grupo I (GI) pacientes con viabilidad celular y grupo II (GII) pacientes sin viabilidad celular.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 10, los resultados se expresaron en media y desviación estándar. El análisis estadístico fue t de Student y  $\chi^2$  de Mantel Haenzel. Se calculó la variabilidad inter e intraobservador obteniéndose el índice de concordancia específica o Kappa.

## RESULTADOS

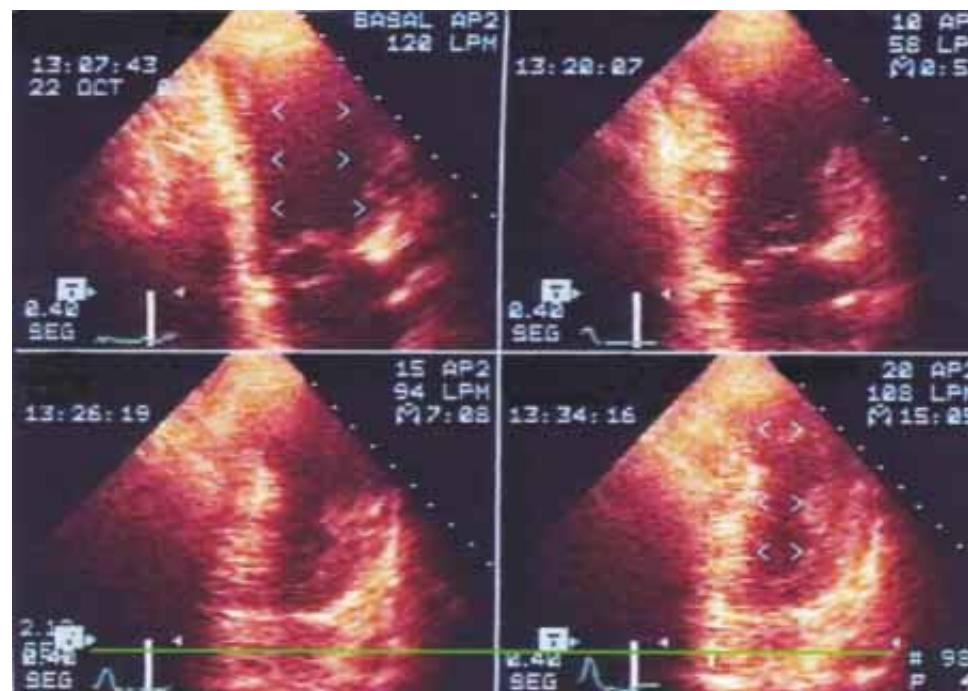
De los 55 pacientes estudiados el 87% fueron hombres y 13% mujeres con un rango de edad de 39 a 84 años y promedio de 45. La viabilidad miocárdica tuvo una prevalencia del 53% (*Figura 1*). Con relación a la localiza-

ción del infarto, clase funcional (CF) y número de vasos enfermos no hubo diferencia estadística significativa. De los segmentos analizados, en el GI predominó la hipocinesia ventricular 53% vs GII 30%, p: 0.0002002, OR: 1.83, IC<sub>95%</sub> (1.31-2.55), en el GII la acinesia ventricular 36% vs GI 16%, p: 0.0000304, OR: 0.46, IC<sub>95%</sub> (0.32-0.68). En el 79% de los pacientes del GI se observó un engrosamiento sistólico y excursión del endocardio > 5 mm a diferencia del 45% de los pacientes del GII, p: 0.0000655, OR: 1.81, IC<sub>95%</sub> (1.34-2.46). Al comparar la función ventricular en reposo con la obtenida durante el estrés farmacológico tuvo significancia estadística el volumen sistólico final con 114 mL en el GI vs 141 mL del GII, p: 0.006 (*Cuadro I*), no así el diámetro sistólico con 49 mm en el GI vs 52 mm en el GII, p: 0.068;. Al analizar la función ventricular de los pacientes con miocardio viable en estado basal y a dosis bajas de dobutamina éstos presentaron reducción del diámetro diastólico (DD), DS, y VSF, con mejoría de la fracción de eyección (FE) y fracción de acortamiento circunferencial, con p estadísticamente significativa (*Cuadro II*). La Kappa o concordancia interobservador se calculó en 0.69 y la intraobservador en 0.70.

## DISCUSIÓN

Los pacientes con cardiopatía isquémica, disfunción ventricular severa, en clase funcional II-III de la

NYHA y viabilidad miocárdica presentan enfermedad plurivasicular asociada a una alta morbi-mortalidad.<sup>1</sup> La prevalencia de viabilidad miocárdica en nuestro medio es del 53% muy similar a lo reportado en otras series.<sup>3,19,27,28</sup> Los pacientes con miocardio hibernante en quienes se demostró viabilidad celular manifestada por incremento del engrosamiento sistólico y excursión del endocardio > 5 mm en más de 5 segmentos tuvieron reducción de los diámetros y volúmenes ventriculares, con mejoría de la función ventricular durante el estrés, respuesta que predice la recuperación de la función ventricular una vez que el paciente sea revascularizado.<sup>27,33-36</sup> Encontramos que la acinesia ventricular es un marcador de ausencia de reserva contráctil semejante a lo reportado por Cusick y colaboradores.<sup>36</sup> Los pacientes con cardiopatía isquémica, disfunción ventricular severa y viabilidad miocárdica deben ser sometidos a revascularización ya que numerosos autores han demostrado mejoría en CF, calidad de vida y sobrevida a largo plazo, libre de eventos isquémicos,<sup>1,37,38</sup> aun en aquellos casos en donde la revascularización de estos segmentos puede no contribuir a una mejoría significativa de la función sistólica ventricular izquierda puede aportar beneficio clínico al atenuar la dilatación y remodelado de la geometría ventricular. Los resultados de este estudio indican que la identificación de via-



**Figura 1.** Imágenes del ventrículo izquierdo en apical cuatro cámaras en estado basal y a dosis bajas de dobutamina. Obsérvese la disminución progresiva de la dimensión ventricular, mejoría en el engrosamiento sistólico y excursión del endocardio a dosis de 10, 15 y 20  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{m}$  en un paciente con viabilidad celular en la zona de infarto.

**Cuadro I.** Con relación a la localización del infarto, clase funcional y número de vasos enfermos no hubo significancia estadística. La viabilidad celular se asoció a hipocinesia ventricular, excusión del endocardio > 5 mm y reducción del volumen sistólico final durante el estrés.

Variable	Grupo I	Grupo II	Significancia estadística
Infarto anterior	27.29%	25.45%	NS
Infarto posterior	3.54%	3.64%	NS
Infarto mixto	21.80%	18.18%	NS
Clase funcional II	23.63%	30.91%	NS
Clase funcional III	29.10%	16.36%	NS
Enfermedad de 1 vaso	2.39%	11.90%	NS
Enfermedad de 2 vasos	14.28%	11.90%	NS
Enfermedad de 3 vasos	38.69%	21.44%	NS
Hipocinesia ventricular	53%	30%	0.0002002
Acinesia ventricular	16%	36%	0.0000304
Excusión del endocardio > 5 mm	79%	45%	0.0000655
Diámetro diastólico	49 mm	52 mm	NS
Volumen sistólico final	114 mL	141 mL	0.006

**Cuadro II.** Diferencias en los parámetros ecocardiográficos de la función sistólica en el GI vs GII durante la infusión de dobutamina a bajas dosis.

	GI	GII	Valor de p
DDVI	54.45 ( $\pm$ 6.77)	65.12 ( $\pm$ 7.56)	0.000
DSVI	41.83 ( $\pm$ 8.9)	52.46 ( $\pm$ 9.28)	0.000
FE	45.03 ( $\pm$ 12.54)	32.92 ( $\pm$ 8.84)	0.000
FAC	23.45 ( $\pm$ 6.0)	16.46 ( $\pm$ 4.10)	0.000
VSF	86.28 ( $\pm$ 43.30)	141.27 ( $\pm$ 52.23)	0.000

**DDVI** = Diámetro diastólico del ventrículo izquierdo. **DSVI** = Diámetro sistólico del ventrículo izquierdo. **FE** = Fracción de eyeción. **FAC** = Fracción de acortamiento circunferencial. **VSF** = Volumen sistólico final.

bilidad miocárdica evidenciada por una respuesta positiva a la dobutamina demuestra una reserva contráctil que permite predecir la recuperación de la función ventricular tras la revascularización. La ecocardiografía de estrés con dobutamina a dosis bajas es una prueba que tiene la ventaja de poder realizarse en la cabecera del paciente, es bien tolerada, no tiene efectos colaterales, es más económica que otros métodos de detección de viabilidad celular y los resultados se interpretan al instante.

## LIMITACIONES

Una de las principales razones por las que en nuestro laboratorio de ecocardiografía no se utilizaron dosis altas de dobutamina fueron las complicaciones que hemos observado en este grupo de pacientes que

es muy susceptible de presentar arritmias ventriculares severas. Sawada y colaboradores utilizan dosis altas de dobutamina para reproducir una respuesta bifásica en pacientes con miocardiopatía isquémica siempre y cuando no exista el antecedente de eventos isquémicos en las últimas 48 horas.<sup>16,39</sup>

## CONCLUSIÓN

Los pacientes con cardiopatía isquémica y disfunción ventricular severa presentaron un 53% de viabilidad miocárdica, este grupo de pacientes tiene probabilidad de recuperar su función ventricular tras la revascularización. La viabilidad celular está asociada a hipocinesia ventricular y excusión del endocardio mayor de 5 mm en al menos cinco segmentos en la zona del infarto y son predictores de recuperación de la función ventricular si el paciente es revascularizado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Senior R, Kaul S, Lahiri A. Myocardial viability on echocardiography predicts long term survival after revascularization in patients with ischemic congestive heart failure. *J Am Coll Cardiol* 1999; 33: 1848-1854.
- Galatzo K, Chaudhry F. Prognostic implications of myocardial contractile reserve in patients with ischemic cardiomyopathy. *Echocardiography* 2000; 17(1): 61-67.
- Pasquet A, Lauer M, Williams M, Secknus M, Lytle B, Marwick T. Prediction of global left ventricular function after bypass surgery in patients with severe left ventricular dysfunction. *Eur Heart J* 2000; 21:125-136.
- Krahwinkel W, Ketteler T, Godke J, Wolfertsz J, Ulbricht L, Krakau I, Gulker H. Dobutamine stress echocardiography. *Eur Heart J* 1997; 18(Suppl D): 9-15.
- Sonnenblick E, Frisman W, Jemtel E. Dobutamine. *New Engl J Med* 1979; 300: 17-22.
- Pierard L, Berthe C, Albert A, Carlier J, Kulbertus E. Hemodynamic alterations during ischemia induced by dobutamine stress testing. *Eur Heart J* 1989; 10: 783-790.
- Barilla F, Gheorghiade M, Alam M, Khaja F, Goldstein S. Low dose dobutamine in patients with acute myocardial infarction identifies viable but not contractile myocardium and predicts the magnitude of improvement in wall motion abnormalities in response to coronary revascularization. *Am Heart J* 1991; 122: 1522-1531.
- Picano E, Ostojic M, Varga A, Sicari R, Djordjevic-Dikic A, Nedeljkovic I, Torres M. Combined low dose Dipyridamole-Dobutamine Stress Echocardiography to identify myocardial viability. *J Am Coll Cardiol* 1996; 27: 422-428.
- Pagley P, Beller G, Watson D, Gimple L, Ragosta M. Improved outcome coronary bypass surgery in patients with ischemic cardiomyopathy and residual myocardial viability. *Circulation* 1997; 96: 793-800.
- Pingitore A, Picano E, Colosso M, Reisenhofer B, Gigli G, Lucarini A, Petix M, Previtali M, Bigi R, Chiaranda G, Minnardi G et al. The Atropine factor in pharmacologic stress echocardiography. *J Am Cardiol* 1996; 27: 1164-1170.

11. Heus E, Schulz R. Characterization of hibernating and stunned myocardium. *Eur Heart J* 1997; 18(Suppl D): D102-D110.
12. Pasquet A, Robert A, D'ohondt AM, Dion R, Melin JA, Vanoverschelde JL. Prognostic value of myocardial ischemia and viability in patient with chronic left ventricular ischemic dysfunction. *Circulation* 1999; 14: 141-148.
13. Braunwald E, Kloner R. The stunned myocardium: Prolonged postischemic ventricular dysfunction. *Circulation* 1982; 66: 1146-1149.
14. Guéret P, Monin J, Chauzilleres A, Weber H, Duval A. Etude de la viabilité miocardique après infarctus récent par l' échocardiographie sous dobutamine. *Arch Mal Coeur* 1995; 88(3): 13-17.
15. Rahimtoola S. The hibernating myocardium. *Am Heart J* 1989; 117: 211-221.
16. Sawada S. Dobutamine echocardiography for detection of viable myocardium in ischemic cardiomyopathy. *Echocardiography* 2000; 17(1): 69-77.
17. Montalescot G, Faraggi M, Drobinski G, Le Gudulec G, Grosgeat Y, Thomas D. Myocarde hibernant post infarctus. *Arch Mal Coeur* 1994; 87: 79-84.
18. Previtali M. Myocardial viability in ischemic heart disease: new directions and perspectives. *Ital Heart J* 2001; 2: 93-99.
19. Cigarroa C, De Filippi C, Brickner E, Alvarez L, Wait M, Grayburn P. Dobutamine stress echocardiography identifies hibernating myocardium and predicts recovery of left ventricular function after coronary revascularization. *Circulation* 1993; 88: 430-436.
20. Marzullo P, Parodi O, Reinsenhofer B, Sambuceti G, Picano E, Distanti A et al. Value of rest Thallium-201/Technetium - 99 sestamibi scan and dobutamine echocardiography for detecting myocardial viability. *Am J Cardiol* 1993; 71: 166-172.
21. Charney R, Schwinger M, Chun J, Cohen M, Nanna M, Menegus M, Spindola Franco H, Greenberg M. Dobutamine echocardiography and resting-redistribution Thallium-201 scintigraphy predicts recovery of hibernating myocardium after coronary revascularization. *Am Heart J* 1994; 128: 864-869.
22. Perrone-Filardi P, Peace L, Prastaro M, Piscione F, Betocchi S, Squqme F, Vezzuto P et al. Dobutamine echocardiography predicts improvement of hypoperfused dysfunctional myocardium after revascularization in patients with coronary artery disease. *Circulation* 1995; 91: 2556-2565.
23. Arnese M, Cornel J, Salustri A, Maat A, Elhendy A, Reijs A, Cate F, Keane D et al. Prediction of improvement of regional left ventricular function after surgical revascularization. A comparison of low-dose dobutamine echocardiography with Thallium-201 single-photon emission computer tomography. *Circulation* 1995; 91: 2748-2752.
24. De Filippi C, Willett DW, Irani W, Eichhorn E, Velasco C, Grayburn P. Comparison of myocardial contrast echocardiography and low dose dobutamine stress echocardiography in predicting recovery of left ventricular function after coronary revascularization in chronic ischemic heart disease. *Circulation* 1995; 92: 2863-2868.
25. Vanoverschelde J, D'Hondt A, Marwick T, Gerber B, Deckock M, Dion R, Wijns W, Melin J. Head - to - head comparison exercise-redistribution-reinjection Thallium single proton emission computer tomography and low dose of dobutamine echocardiography for prediction of reversibility of chronic left ventricular ischemic dysfunction. *J Am Cardiol* 1996; 28: 432-442.
26. Afridi I, Main M, Grayburn P. Accuracy of dobutamine echocardiography for detection of myocardial viability in patients with an occluder left anterior descending coronary artery. *J Am Cardiol* 1996; 28: 455-459.
27. Cwajg J, Cwajg E, Nagueh S, Zuo-Xiang-He, Qureshi U, Olmos L, Quiñones M, Verani M, Winters W, Zoghbi W. End diastolic wall thickness as a predictor of recovery of function in myocardial hibernation. *J Am Coll Cardiol* 2000; 35: 1152-61.
28. Picano E, Sicari R, Landi P, Cortigiani L, Bigi R, Coletta C, Galati A, Heyman J. Prognostic value of myocardial viability in medically treated patients with global left ventricular dysfunction early after an acute uncomplicated myocardial infarction. A dobutamine stress echocardiographic study. *Circulation* 1998; 98: 1078-1084.
29. Coversano A, Walsh J, Geltman E, Perez J, Bergmann S, Gropler S. Delineation of myocardial stunning and hibernation by positron emission tomography in advanced coronary artery disease. *Am Heart J* 1996; 131: 440-450.
30. Becher H, Tiemann K, Scholosser T, Pohl C, Nanda N, Averkiou M, Powers J, Luderitz B. Improvement in endocardial border delineation using tissue harmonic imaging. *Echocardiography* 1998; 15: 511-517.
31. Thomas J, Rubin D. Tissue harmonic imaging: away does it work ? *J Am Soc Echocardiogr* 1998; 11: 803-808.
32. Ma L, Chen L, Gillam L, Waters D, Chen Ch. Nitroglycerin enhances the ability of dobutamine stress echocardiography to detect hibernating myocardium. *Circulation* 1997; 96: 3992-4001.
33. Cornel J, Bax J, Elhendy A, Maat A, Kimman GJ, Geleijnse M, Rambaldi R, Boersma E et al. Bifasic response to dobutamine predicts improvement of global left ventricular function after surgical revascularization in patients. *J Am Coll Cardiol* 1998; 31: 1002-1010.
34. Zoghbi W, Marwick T. Myocardial viability during dobutamine echocardiography predicts survival in patients with coronary artery disease and severe left ventricular systolic dysfunction. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32: 921-6.
35. Senior R, Glenville B, Basus S, Sridhara B, Anagnostu E, Standbridge R, Edmondson S et al. Dobutamine echocardiography and Thallium-201 imaging predict functional improvement after revascularization in severe ischemic left ventricular dysfunction. *Br Heart J* 1995; 74: 358-64.
36. Cusick D, Bnow R, Chaudry F. Left ventricular apical thrombus and myocardial viability: A dobutamine stress echocardiography study. *Echocardiography* 2000; 17(6): 547-554.
37. Meluzin J, Cerný J, Frélich M, Setekta F, Spinarová L, Popelova J, Stipal R. Prognostic value of the amount of dysfunctional but viable myocardium in revascularized patients with coronary artery disease and left ventricular dysfunction. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32: 912-20.
38. Sicari R, Picano E, Cortigiani L, Borges A, Varga A, Palagi C, Biggi R, Rossini R, Pasanisi E. Prognostic Value of Myocardial Viability Recognized by Low-Dose Dobutamine Echocardiography in Chronic Ischemic Left Ventricular Dysfunction. *Am J Cardiol* 2003; 92: 1263-1266.
39. Afridi I, Grayburn PA, Panza JA, Oh JK, Zoghbi WA, Marwick TH. Myocardial viability during dobutamine echocardiography predicts survival in patients with coronary artery disease and severe left ventricular systolic dysfunction. *J Am Coll Cardiol* 1998; 4: 921-926.

Dirección para correspondencia:

**Dr. Francisco Martínez Baca-López.**

Floresta No. 146-2 Colonia Clavería

02080, México D.F., México.

Fax: 55 84 66 08.