

## Prevalencia de eventos cardiacos duros en pacientes estratificados con ecocardiograma de estrés con dobutamina

César Manuel Guzmán-Sánchez,\* David Arturo Castán-Flores,\*  
 Gilberto Martínez-Macedo\*

### RESUMEN

**Introducción:** El ecocardiograma de estrés con dobutamina (ESD) es una herramienta ampliamente utilizada para la estratificación de riesgo en pacientes que presentaron un evento coronario agudo. **Objetivos:** Describir la prevalencia de muerte súbita, infarto agudo al miocardio con elevación del ST (IAMCEST), infarto agudo al miocardio sin elevación del ST (IAMSEST) y la angina inestable (AI) en pacientes estratificados con ESD en nuestro centro durante el año 2007, en un periodo de seguimiento de dos años. **Material y métodos:** Estudio transversal, analítico, descriptivo, utilizando como unidades de observación los registros ecocardiográficos de estrés con dobutamina de pacientes evaluados en el Centro Médico Nacional de Occidente durante el año 2007. **Resultados:** Se analizaron 142 registros de ESD, 79 con resultado positivo. La prevalencia en pacientes con 1 a 2 segmentos afectados fue de 42%, con 0% de mortalidad, la prevalencia en pacientes con 3 a 4 segmentos afectados fue de 32.25%, con 0% de mortalidad y en pacientes con 5 o más segmentos afectados que fueron revascularizados fue 0% contra 14.3% en los pacientes del mismo grupo que no fueron revascularizados. **Conclusiones:** Los resultados no difieren a lo esperado, pero creemos que los pacientes con ESD positivo de riesgo bajo e intermedio son vigilados menos estrechamente y los de alto riesgo muestran menor prevalencia ya que son rápidamente revascularizados.

**Palabras clave:** Ecocardiograma de estrés, dobutamina, mortalidad, angina.

### ABSTRACT

**Introduction:** The dobutamine stress echocardiogram is a widely used tool for risk stratification in patients experiencing an acute coronary event. **Purpose:** To describe the prevalence of sudden death, acute myocardial infarction with ST-elevation, acute myocardial infarction without ST elevation and unstable angina in patients stratified by ESD in our hospital during 2007, in a follow-up period of two years. **Material and methods:** Cross-sectional study, analytical, descriptive, using as units of observation records dobutamine stress echocardiography in patients evaluated in the Western National Medical Center in 2007. **Results:** We analyzed 142 records of ESD, 79 positive studies. Patients with positive ESD were divided according to the affected segments, the prevalence in patients with 1 to 2 segments affected was 42%, with 0% mortality, the prevalence in patients with 3 to 4 segments affected was 32.25%, with 0% mortality, in patients with 5 or more affected segments revascularized was 0% versus 14.3% in the same group of patients who were not revascularized. **Conclusions:** The results is not different than expected, but we believe that patients with positive ESD at low and intermediate risk are less closely monitored, and high-risk patients have fewer prevalence as they are rapidly revascularized.

**Key words:** Stress echocardiography, dobutamine, mortality, angina.

www.medigraphic.org.mx

### INTRODUCCIÓN

El ecocardiograma de estrés con dobutamina (ESD) es una herramienta útil en la evaluación y manejo del paciente con enfermedad arterial coronaria conocida o sospechada, se basa en que la isquemia inducida por el estrés es secundaria a un desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno miocárdico, esto produce isquemia que se manifiesta como alteración

\* Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional de Occidente, Departamento de Cardiología, Instituto Mexicano del Seguro Social.

de la movilidad de las paredes del ventrículo izquierdo afectado,<sup>1,2</sup> es una técnica factible y segura,<sup>3</sup> tiene implicaciones diagnósticas y pronósticas en diferentes escenarios clínicos como en la estratificación de riesgo coronario postinfarto al miocárdico, en la evaluación de pacientes precirugía no cardíaca y en enfermedades valvulares.<sup>1</sup>

La dobutamina es una droga sintética simpático-mimética, estimulante del receptor  $\beta_1$ , la estimulación de este receptor incrementa inotropismo, cronotropismo, batmotropismo y por ende la frecuencia cardíaca, pero esto sucede a expensas de un incremento del consumo de oxígeno miocárdico ( $O_2$ ), que en un paciente sin lesiones coronarias es equilibrado por un incremento del aporte de  $O_2$ ; la respuesta normal al ejercicio o al estrés farmacológico se caracteriza en la ecocardiografía por un aumento del engrosamiento de las paredes y de su desplazamiento durante la sístole ventricular, pero en el caso contrario, cuando el paciente tiene lesiones coronarias, no se incrementa el aporte de  $O_2$  de forma suficiente; este desequilibrio genera isquemia miocárdica, es entonces cuando aparecen segmentos miocárdicos con movilidad alterada (hipocinéticos o acinéticos). El método consiste en comparar las imágenes adquiridas durante el reposo con las adquiridas durante la fase de estrés, en los diferentes planos tomográficos.<sup>1,2</sup>

El ESD no es perfecto, la sensibilidad y especificidad depende, entre otras cosas, del número de vasos afectados y de la frecuencia cardíaca alcanzada tras la estimulación farmacológica; los pacientes que tienen alta probabilidad de tener enfermedad coronaria por factores de riesgo y angina típica o incluso los pacientes con dolor torácico asociado a alteraciones electrocardiográficas, podrían tener un ESD negativo aun en presencia de enfermedad coronaria significativa si la frecuencia cardíaca alcanzada durante la estimulación con dobutamina es inferior a la requerida para ocasionar el desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno miocárdico, es decir, de acuerdo con la literatura mundial, un ESD negativo a isquemia es aquel en el que se alcanzó al menos 85% de la frecuencia cardíaca máxima esperada para la edad del paciente.<sup>3-5</sup>

El ESD para detección de isquemia miocárdica, de forma global, se ha descrito con una sensibilidad de 85% y especificidad de 95%; ha sido demostrado también que la sensibilidad y especificidad de la prueba varía de acuerdo con los vasos afectados, la sensibilidad para enfermedad de tres vasos es cercana a 100%, para enfermedad de dos vasos es 89% y para enfermedad de un vaso 69%. Se puede predecir en 71% de los

casos presencia o ausencia de enfermedad coronaria multivaso por alteración de la contractibilidad en dos o más territorios arteriales y en 84% de los casos por alteraciones de la contractibilidad en cualquier área a dosis menor de 15  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  de dobutamina; es decir, el ESD nos puede decir dónde y qué tan severa es la isquemia miocárdica.<sup>6-9</sup> El uso de un electrocardiograma de 12 derivaciones incrementa el valor diagnóstico cuando se usa durante el ESD. Este procedimiento diagnóstico es ampliamente utilizado por ser significativamente accesible, de bajo costo, corta duración, sin radiación y de resultado inmediato.<sup>7</sup>

El Departamento de Cardiología de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) del Centro Médico Nacional de Occidente (CMNO) tiene un alto número de pacientes cardiopatas; estos pacientes requieren estudios pronósticos para establecer un plan de manejo. La realización del ESD en el gabinete de ecocardiografía se realiza precisamente con estos objetivos; sin embargo, hasta antes de este estudio, es un hecho que los resultados pronósticos de estudios realizados en otros centros y en muchas ocasiones con pacientes muy diferentes son aplicables a la población que se maneja en nuestro hospital, por lo que decidimos tener estudios que muestren la realidad en nuestro medio, por ello intentamos responder a nuestra pregunta de investigación ¿Cuál es la prevalencia de eventos cardíacos duros en pacientes estratificados con ecocardiograma-dobutamina en un seguimiento a dos años?

## MATERIAL Y MÉTODOS

Diseñamos este estudio transversal, analítico, descriptivo, utilizando como unidades de observación los registros ecocardiográficos de estrés con dobutamina de pacientes consecutivos evaluados en la UMAE Hospital de Especialidades del CMNO durante el año 2007 y los expedientes clínicos de los mismos, con el objetivo principal de describir la prevalencia de eventos cardíacos duros en pacientes estratificados con ecocardiograma dobutamina, en un periodo de seguimiento de dos años. Definimos como evento cardíaco duro la muerte súbita, el infarto agudo al miocardio con elevación del ST (IAMCEST), el infarto agudo al miocardio sin elevación del ST (IAMSEST) y la angina inestable (AI). El protocolo habitual para la realización del ESD en nuestro centro es el siguiente: El ESD es realizado por médicos cardiólogos ecocardiografistas adscritos al gabinete de ecocardiografía, se utiliza un equipo de ecocardiografía HP sonos 5500, con una sonda S4, con software para ecocardiografía de estrés, se realiza la

evaluación cualitativa de la movilidad segmentaria del ventrículo izquierdo en reposo y durante la estimulación con dobutamina, siguiendo las recomendaciones del la American Society of Echocardiography,<sup>10-12</sup> el ecocardiografista responsable del estudio calificó la movilidad de cada segmento en la fase de reposo y en la fase de estrés de la siguiente manera: 1= movilidad normal, 2= hipocinesia, 3= acinesia, 4= discinesia, 5= aneurisma.<sup>13-15</sup> Se considera un estudio normal aquél en el cual la movilidad del ventrículo izquierdo en reposo fue normal y presentó respuesta normal al fármaco; la isquemia está identificada como un segmento o pared del ventrículo izquierdo que en reposo es normal y durante estrés farmacológico se vuelve hipocinético o de menor movilidad, normalizándose en la fase de recuperación o aquella pared que teniendo una alteración de su movilidad en el reposo, empeora durante máximo estrés farmacológico.<sup>16-18</sup> Una anomalía fija de contractilidad fue considerada necrosis, mientras que una anomalía de movilidad en el estudio basal que mejoró con la aplicación de dobutamina fue considerada como tejido viable.<sup>12,17</sup> Se realizó un electrocardiograma basal (antes del inicio de la fase farmacológica) y un electrocardiograma al alcanzar la frecuencia cardiaca máxima esperada para la edad del paciente y posteriormente un electrocardiograma cada minuto a criterio del ecocardiografista responsable. Se midió la presión arterial antes de iniciar la fase farmacológica y cada tres minutos durante el examen.<sup>18-21</sup> Los resultados del estudio se presentan en promedios para las variables cuantitativas y para las cualitativas en porcentaje. El presente proyecto estuvo apegado a los principios emanados de la 18a Asamblea Médica de Helsinki, Finlandia en 1964 y de las modificaciones hechas por la propia asamblea en Tokio, Japón en 1975 en donde se contempla la investigación médica, así como a la Ley General de Salud en Materia de Investigación Científica y al Reglamento del Instituto Mexicano del Seguro Social. Por ser un estudio descriptivo se consideró una investigación sin riesgo, se clasificó en categoría I, ya que no se intervino en ninguna variable fisiológica del paciente, por lo que no requirió carta de consentimiento informado. El tamaño de la muestra es con cálculo no probabilístico por tratarse de un estudio transversal, descriptivo y el muestreo es por conveniencia tipo censo.

## RESULTADOS

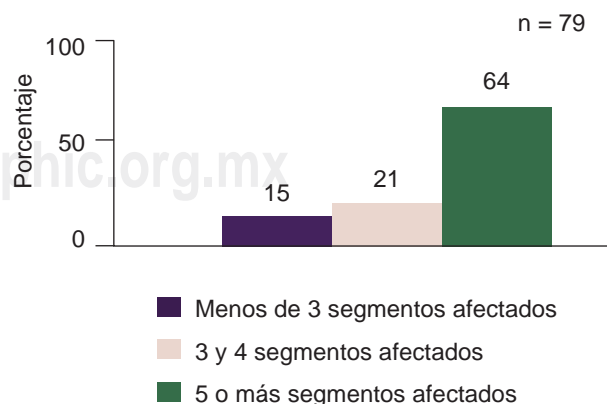
Se analizaron 142 registros de ESD, en 44.4% (63 estudios) el resultado fue negativo, mientras que en 55.6% (79 estudios) fue positivo, no existiendo estu-

dios considerados no concluyentes o submáximos. Los pacientes con ESD negativos (63 pacientes), se encontraban en edades comprendidas entre los 49 a 87 años, media de 63 años  $DE \pm 1.023$ , 25 pacientes (43%) fueron del sexo femenino y 36 pacientes (57%) del sexo masculino.

De los registros de ESD negativos ( $n = 63$ ) al realizar el seguimiento a dos años se perdieron dos pacientes, uno de ellos murió de causa no cardiaca y en el otro no se completó el seguimiento; de los 61 pacientes, cuatro presentaron angina inestable que representa 6.5%, los cuatro pacientes fueron llevados a angiografía coronaria, el paciente uno tenía enfermedad multivasa, el paciente dos tenía enfermedad de la descendente anterior (DA) y coronaria derecha (CD), el paciente tres tenía enfermedad de la DA y el paciente cuatro tenía enfermedad en la primera obtusa; los primeros dos pacientes requirieron revascularización quirúrgica y los últimos dos fueron tratados vía percutánea, en los pacientes con ESD negativo no hubo defunciones.

Los pacientes con registros ecocardiográficos de ESD positivos (79 pacientes), se encontraban en edades comprendidas entre 52 a 87 años, media de 68 años,  $DE \pm 1.002$ ; 29 pacientes (37%) eran del sexo femenino, mientras que 50 pacientes (63%) eran del masculino. Los pacientes fueron divididos en tres grupos, 12 pacientes (15%) tenían afectación de menos de dos segmentos, 17 pacientes (21%) tenían tres a cuatro segmentos afectados y 50 pacientes (64%) tenían afectados cinco o más segmentos afectados (*Figura 1*).

De los 12 pacientes con afectación de dos o menos segmentos, 58% permanecen libres de eventos a



*Figura 1. Hallazgos en pacientes con ecocardiograma dobutamina positivo.*

dos años, mientras que 42% (5 pacientes) presentan eventos cardíacos duros, cuatro eventos de angina inestable y un evento de infarto agudo del miocardio con elevación del ST (*Figura 2*).

De los 17 pacientes con tres a cuatro segmentos afectados, uno falleció de causa no cardíaca, de los 16 restantes, 11 pacientes (68.75%) permanecen normales, mientras que 31.25% (5 pacientes) presentaron eventos cardíacos duros (*Figura 3*).

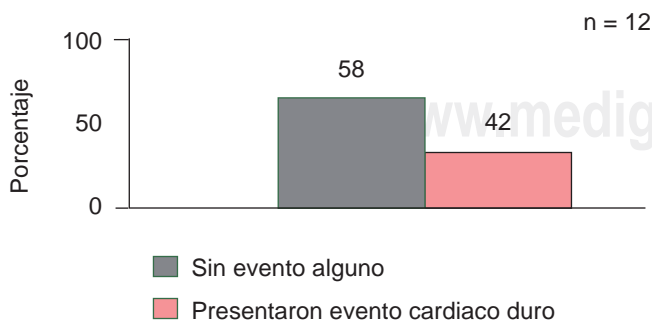
De los 50 pacientes en los que el ESD reportó afectación de cinco o más segmentos, encontramos que se presentó una defunción de causa no cardíaca y se perdieron ocho pacientes en el seguimiento; quedaron de este grupo en total 41 pacientes, de los cuales 29 (70%) fueron sometidos a angiografía coronaria, se revascularizaron 13 pacientes, 10 con intervencionismo coronario percutáneo y tres con cirugía, mientras que los otros 16 pacientes no fueron revascularizados (tres pacientes con lesiones no revascularizables y en los otros 13 pacientes no se encontraron lesiones significativas en la angiografía coronaria); los otros 12 pacientes, 30% restante del grupo de pacientes con ESD de alto riesgo, no fueron sometidos a angiografía coronaria. Este grupo de pacientes podemos dividirlo en aquellos que recibieron revascularización ya sea percutánea o mediante cirugía de bypass aorto-coronario y aquellos que sólo recibieron tratamiento médico, quedando de la siguiente forma: del total de 41 pacientes, sólo 13 recibió revascularización, dicho grupo se mantiene libre de eventos cardíacos duros hasta el cierre de la investigación; en los restantes 28 pacientes con ESD positivo de alto riesgo no revascularizados, por diferentes motivos, como angiografía coronaria sin lesiones significativas, no aceptaron la angiografía, están en espera de que se les realice el procedimiento o se tome la decisión por parte de sus

médicos tratantes de sólo recibir tratamiento médico óptimo. Se presentaron cuatro eventos de infarto agudo del miocardio con elevación del ST (14.3%) sin defunciones.

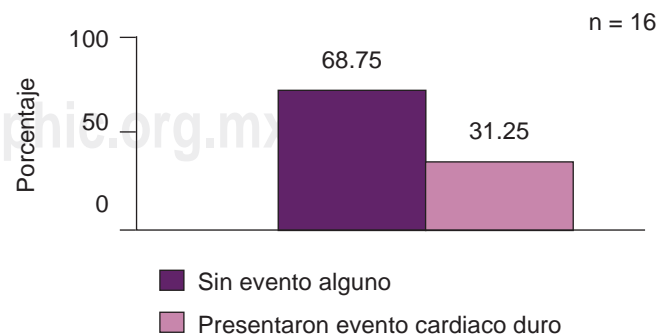
## DISCUSIÓN

De acuerdo con la literatura existente, se sabe que un paciente con dolor torácico y estudio de estrés con dobutamina negativo tiene excelente pronóstico; nosotros encontramos que cuatro pacientes de este grupo presentaron evento cardíaco duro, consistente en angina inestable; 6.5% del grupo, sin defunciones. Los resultados obtenidos muestran que si bien, un estudio de estrés con dobutamina negativo se asocia a excelente pronóstico (0% de mortalidad a dos años en nuestro estudio), los pacientes no están libres de eventos; Amstrong<sup>3</sup> y Douglas<sup>4</sup> describen que el ecocardiograma de estrés con dobutamina para diagnosticar isquemia miocárdica tiene sensibilidad de 85% y especificidad de 95%; es decir, algunos pacientes tendrán resultados falsos negativos y una herramienta útil para encontrarlos es la cautelosa evaluación clínica de la probabilidad pretest y la correcta caracterización del dolor.<sup>22-27</sup>

En este estudio, la prevalencia global de eventos cardíacos duros en pacientes con registros ESD positivos fue de 20.2%. El 42% de los pacientes en el grupo de bajo riesgo presentó eventos cardíacos duros; en el grupo de riesgo intermedio el 32.25% presentó eventos cardíacos duros y en el grupo de alto riesgo que fue revascularizado, la prevalencia de eventos duros fue de 0% contra 14.3% (*cuatro pacientes*) observada en los pacientes con ESD de alto riesgo no revascularizados. Es decir, un estudio de estrés con dobutamina positivo estuvo claramente relaciona-



**Figura 2.** Prevalencia de eventos cardíacos duros en los pacientes que presentaron ecocardiograma dobutamina con uno o dos segmentos afectados.



**Figura 3.** Prevalencia de eventos cardíacos duros en los pacientes que presentaron ecocardiograma dobutamina con 3 y 4 segmentos afectados.



do con eventos cardiacos duros en el seguimiento a dos años (20.2 vs 6.5%). Es también notable que la prevalencia de eventos cardiacos duros fue 42% en el grupo de bajo riesgo, 32.25% en el grupo de riesgo intermedio y 14.3% en el grupo de alto riesgo no revascularizado contra 0% en el grupo de alto riesgo revascularizado. Una explicación a los resultados observados es que los pacientes con pocos segmentos isquémicos, de alguna forma, tranquilizan al clínico y al paciente; el seguimiento y el cumplimiento de las metas de prevención podrían no ser los más adecuados, mientras que en los pacientes de alto riesgo se adopta una postura más agresiva, como la revascularización y cuando no es así, el paciente y el clínico son más intensos en el cumplimiento de las metas de prevención. La mortalidad presentada tanto en el grupo de ecocardiograma dobutamina negativo y en el positivo fue de origen no cardiaco, por las complicaciones de patologías concomitantes como insuficiencia hepática, insuficiencia renal y neumonía adquirida en la comunidad.

Los hallazgos de este estudio deben recordar al clínico que los resultados de un ESD no deben por ningún motivo sustituir el juicio clínico; esto no es más que una herramienta para tomar decisiones en el manejo del cardiopata; es importante hacer notar la diferencia entre los pacientes con ESD positivos revascularizados y no revascularizados, en relación con la prevalencia de eventos cardiacos duros y lo que consideramos más importante aún, un paciente con pocos segmentos isquémicos no deja de ser un paciente isquémico, requiere de igual forma estrecha vigilancia de los síntomas y el cumplimiento de las metas de prevención primaria y secundaria.

### CONCLUSIONES

La prevalencia de eventos cardiacos duros en pacientes con registros ESD negativos en el seguimiento a dos años fue de 6.5%, el 100% de los casos estuvo en relación con la angina inestable, sin defunciones durante el seguimiento.

La prevalencia global de eventos cardiacos duros en pacientes con registros ecocardiográficos de estrés con dobutamina positivos fue de 20.2%.

La prevalencia de eventos cardiacos duros en pacientes con registros ESD positivos con dos o menos segmentos afectados fue de 42% (un episodio de infarto agudo del miocardio y cuatro episodios de angina inestable), sin defunciones.

La prevalencia de eventos cardiacos duros en pacientes con registros ESD positivos con tres a cuatro

segmentos afectados fue de 32.25% (cinco pacientes con angina inestable), sin defunciones.

La prevalencia de eventos cardiacos duros en pacientes con registros ESD positivos con cinco o más segmentos afectados revascularizados fue de 0%.

La prevalencia de eventos cardiacos duros en pacientes con registros ESD positivos con cinco o más segmentos afectados no revascularizados fue de 14.3%.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Minardi G, Manzara C, Pino PG. Feasibility, safety and tolerability of accelerated dobutamine stress echocardiography. *Cardiovasc Ultrasound* 2007; 5: 40.
2. Picano E. Stress echocardiography. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 2004; 2: 77-88.
3. Armstrong WF, Ryan T. Stress echocardiography from 1979 to present. *J Am Soc Echocardiogr* 2008; 21: 22-28.
4. Douglas PS, Khandheria B, Stainback RF et al. ACCF/AHA/ACEP/AHA/ASNC/SCAI/SCCT/SCMR 2008 appropriateness criteria for stress echocardiography. *Circulation* 2008; 117: 1478-1497.
5. Heijnenbrok-Kal MH, Fleischmann KE, Hunink MG. Stress echocardiography, stress single-photon-emission computed tomography and electron beam computed tomography for the assessment of coronary artery disease: a meta-analysis of diagnostic performance. *Am Heart J* 2007; 154: 415-423.
6. Pratali L, Molinaro S. Prognostic value of pharmacologic stress echocardiography in patients with idiopathic dilated cardiomyopathy: a prospective, head-to-head comparison between dipyridamole and dobutamine test. *J Card Fail* 2007; 13: 836-842.
7. Jeetley P, Burden L. Clinical and economic impact of stress echocardiography compared with exercise electrocardiography in patients with suspected acute coronary syndrome but negative troponin: a prospective randomized controlled study. *Eur Heart J* 2007; 28: 204-211.
8. Anthony D. Diagnosis and screening of coronary artery disease. *Prim Care* 2005; 32: 931-946.
9. Gottdiener JS. Overview of stress echocardiography: uses, advantages, and limitations. *Curr Probl Cardiol* 2003; 28: 485-516.
10. Bax JJ. Prognostic role of dobutamine stress echocardiography in myocardial viability. *Curr Opin Cardiol* 2006; 21: 443-449.
11. Sawada SG, Safadi A. Stress-induced wall motion abnormalities with low-dose dobutamine infusion indicate the presence of severe disease and vulnerable myocardium. *Echocardiography* 2007; 24: 739-744.
12. Bax JJ, Ferrari R. Hibernating myocardium: diagnosis and patient outcomes. *Curr Probl Cardiol* 2007; 32: 375-410.
13. Varga A, García MA. Safety of stress echocardiography (from the International Stress Echo Complication Registry). *Am J Cardiol* 2006; 98: 541-543.
14. Artis NJ. Two-dimensional strain imaging: a new echocardiographic advance with research and clinical applications. *Int J Cardiol* 2008; 123: 240-248.
15. Armstrong WF. Stress echocardiography: current methodology and clinical applications. *J Am Coll Cardiol* 2005; 45: 1739-1747.

16. Feringa HH, Bax JJ. The long prognostic value of wall motion abnormalities during the recovery phase of dobutamine stress echocardiography after receiving acute beta-blockade. *Coron Artery Dis* 2007; 18: 187-192.
17. Picano E. Stress echocardiography. *Curr Pharm Des* 2005; 11: 2137-2149.
18. Nemes A, Galema TW. Dobutamine stress echocardiography for the detection of coronary artery disease in women. *Am J Cardiol* 2007; 99: 714-729.
19. Biagini D, Bax JJ. The use of stress echocardiography for prognostication in coronary artery disease: an overview. *Curr Opin Cardiol* 2005; 20: 386-394.
20. Markman J. Stratifying the risk in unstable angina with dobutamine stress echocardiography. *Arq Bras Cardiol* 2006; 87: 294-299.
21. McBride C, Huber T. Clinical inquiries. What is the prognostic value of stress echocardiography for patients with atypical chest pain? *J Fam Pract* 2006; 55: 902-904.
22. Pillary T. Detection of myocardial viability by dobutamine stress echocardiography: incremental value of diastolic wall thickness measurement. *Heart* 2005; 91: 613-617.
23. Paul B. Dobutamine stress echocardiography--methodology, clinical applications and current perspectives. *J Assoc Physicians India* 2004; 52: 653-657.
24. Noguchi Y. A meta-analytic comparison of echocardiographic stressors. *Int J Cardiovasc Imaging* 2005; 21: 189-207.
25. Senior R. Stress echocardiography for the diagnosis and risk stratification of patients with suspected or known coronary artery disease: a critical appraisal. Supported by the British Society of Echocardiography. *Heart* 2005; 91: 427-436.
26. Pellikka PA. Stress echocardiography for the diagnosis of coronary artery disease: progress towards quantification. *Curr Opin Cardiol* 2005; 20: 395-398.
27. Picano E. Stress echocardiography. *Minerv Cardioangiol* 2005; 53: 195-210.

*Dirección para correspondencia:*

**Dr. César Manuel Guzmán-Sánchez**  
Av. Belisario Domínguez Núm. 1000,  
Col. Independencia, 44349,  
Guadalajara, Jalisco, México.  
Tel.: 52 (33) 36683000, ext. 31520 y 31523.  
E-mail: cesarguzmancardiologo@gmail.com