

Ecocardiografía de estrés en el preoperatorio de cirugía vascular: ¿son comparables los resultados con dipiridamol y dobutamina?

José Zamorano, Amelia Duque, Mario Baquero, Raúl Moreno, Carlos Almería, José Luis Rodrigo, Ignacio Díez, Rodrigo Rial, Javier Serrano y Luis Sánchez-Harguindey

Servicio de Cardiología. Hospital Clínico San Carlos. Madrid.

Introducción. Las complicaciones cardiovasculares perioperatorias son causa de morbimortalidad posquirúrgica en pacientes sometidos a cirugía vascular. La ecocardiografía de estrés se usa como cribado para la detección de enfermedad coronaria en estos pacientes.

Objetivos. El propósito del estudio es analizar si la ecocardiografía de estrés con dipiridamol puede ser usada como alternativa a la ecocardiografía con dobutamina en la estratificación pronóstica de los pacientes que requieren cirugía vascular mayor.

Pacientes y método. Se revisaron las ecocardiografías de estrés con dobutamina y dipiridamol realizadas antes de la cirugía vascular. Se analizó si los pacientes con resultado positivo presentaron un mayor número de acontecimientos cardíacos durante y tras la cirugía que aquellos con prueba negativa. Se calcularon los valores predictivos positivos y negativos de ambas técnicas.

Resultados. Se han analizado 133 ecocardiogramas de estrés. De éstos, 39 se realizaron con dobutamina y 94 con dipiridamol. De los 39 estudios con dobutamina, dos fueron positivos, 29 negativos y ocho no concluyentes. De los 94 estudios con dipiridamol, 13 eran positivos y 81 negativos. Ninguno de los pacientes con ecocardiograma con dobutamina positivo fue intervenido. El valor predictivo negativo para la dobutamina fue de 96,5%, muy similar al del dipiridamol (97,5%).

Conclusiones. La ecocardiografía de estrés con dipiridamol es una alternativa válida a la ecocardiografía con dobutamina en la valoración prequirúrgica de los pacientes que van a ser sometidos a cirugía vascular mayor.

Stress Echocardiography in the Pre-Operative Evaluation of Patients Undergoing Major Vascular Surgery. Are Results Comparable with Dipyridamole versus Dobutamine Stress Echo?

Introduction. Perioperative cardiovascular complications are an important cause of post-surgical morbidity and mortality in patients undergoing major vascular surgery. Dobutamine Stress Echo is considered one of the methods of choice in the detection of coronary artery disease in this subgroup of patients.

Objectives. Our aim was to analyze if dipyridamole stress echocardiography could be used as an alternative to Dobutamine Stress Echo in the perioperative evaluation of patients in need of major vascular surgery.

Patients and method. The result of consecutive dipyridamole and dobutamine stress exams prior to vascular surgery were reviewed. We analyzed if those patients with a positive stress echo presented a higher number of cardiac events during and after surgery than those with negative stress echo. The negative and positive predictive values were calculated for both techniques.

Results. 133 stress exams were analysed: 39 with dobutamine and 94 with dipyridamole. Of the 39 dobutamine studies 2 were positive, 29 negatives and 8 non conclusive. Of the 94 dipyridamole studies 13 were positive and 81 negatives. None of the patients with a positive dobutamine echo underwent surgery. The negative predictive value for dobutamine echo was 96.5%, quite similar to that of dipyridamole stress echo (97.5%).

Conclusion. Dipyridamole stress echocardiography is a valid alternative to dobutamine echocardiography in the pre-surgical evaluation of patients undergoing major vascular surgery.

Palabras clave: Estrés. Cirugía.

Key words: Stress. Surgery.

Correspondencia: Dr. J. Zamorano.
Servicio de Cardiología. Hospital Clínico San Carlos.
Plaza de Cristo Rey, 28040 Madrid.
Correo electrónico: jizamorano@jet.es

Recibido el 5 de marzo de 2001.
Aceptado para su publicación el 29 de agosto de 2001.

INTRODUCCIÓN

La prevalencia de enfermedad arterial coronaria severa en los pacientes que van a ser sometidos a una intervención de cirugía vascular mayor es elevada, estimándose en un 28-36%¹. Muchos de estos pacientes se encuentran asintomáticos, por lo que la identificación de la misma es a veces compleja.

ABREVIATURAS

EE: ecocardiografía de estrés.

Las complicaciones cardiovasculares perioperatorias, como el infarto agudo de miocardio, el edema agudo de pulmón y las arritmias ventriculares malignas son causa importante de mortalidad y morbilidad posquirúrgica en este tipo de pacientes².

El cribado de enfermedad coronaria en los pacientes que van a ser sometidos a cirugía vascular mayor permite la detección de los enfermos de alto riesgo y prevenir los acontecimientos cardíacos durante y tras la cirugía mediante la revascularización coronaria previa, la realización de una intervención quirúrgica menos agresiva que la inicialmente programada, la administración de medicación adicional perioperatoria y/o la monitorización intra y postoperatoria intensiva.

Puesto que muchos de estos pacientes son incapaces de realizar una prueba ergométrica debido a que presentan limitación para realizar esfuerzos físicos se han buscado técnicas alternativas, como la monitorización ambulatoria del ECG, el estudio de perfusión con isótopos y la ecocardiografía de estrés con dobutamina³.

La ecocardiografía de estrés (EE) con dobutamina se considera hoy día la técnica de elección en la valoración preoperatoria de estos enfermos³⁻⁷. Dada la existencia de pacientes en los que está contraindicada la administración de dobutamina (hipertensión arterial severa, fibrilación auricular, toma de bloqueadores beta o hipertrofia ventricular izquierda con obstrucción dinámica del tracto de salida del ventrículo izquierdo), el dipiridamol⁸⁻¹⁰ podría ser una alternativa en la valoración preoperatoria de estos pacientes.

No existe en la bibliografía un estudio comparativo que permita analizar en un mismo centro si los resultados obtenidos con la ecocardiografía de estrés con dipiridamol son superponibles a los de la ecocardiografía con dobutamina en la valoración preoperatoria de los enfermos sometidos a cirugía vascular mayor.

Nuestro objetivo es analizar si la ecocardiografía de estrés con dipiridamol puede ser usada como alternativa a la ecocardiografía de estrés con dobutamina en la estratificación pronóstica de los pacientes que requieren cirugía vascular mayor.

PACIENTES Y MÉTODO**Población de estudio**

Se estudiaron de forma retrospectiva 157 pacientes remitidos a nuestro laboratorio para realización de ecocardiografía de estrés (EE) como indicación de estudio preoperatorio de cirugía vascular. Todos los pacientes estudiados fueron consecutivos y a ellos pertenecen todas las ecocardiografías de estrés realizadas antes de la

cirugía vascular durante 2 años en nuestro centro. De los 157 pacientes en los que se solicitó ecocardiografía de estrés en el preoperatorio, en 12 (6,9%) no se llevó a cabo: en 10 por mala ventana acústica, en uno por negativa del paciente y en uno por contraindicación de la prueba. En otros 12 pacientes, la intervención quirúrgica finalmente no se realizó, independientemente del resultado de la EE: en ocho por depresión severa de la función sistólica del ventrículo izquierdo, y en cuatro por negativa del paciente. Los restantes 133 pacientes constituyen la población de estudio (con una edad de 63 ± 11 años y un 98% de varones).

De los 133 pacientes del estudio, se realizó EE con dipiridamol y con dobutamina en 94 (70,7%) y 39 (29,3%) pacientes, respectivamente. La utilización de uno u otro fármaco dependió del criterio médico y de las características clínicas del paciente. La elección del fármaco nunca se realizó sobre la base de la probabilidad pretest de padecer cardiopatía isquémica, sino en la existencia o no de contraindicaciones para un determinado fármaco. Así, la dobutamina se contraindicó en aquellos con hipertensión arterial severa, fibrilación auricular, toma de bloqueadores beta y en los casos de hipertrofia ventricular izquierda con obstrucción dinámica del tracto de salida del ventrículo izquierdo, mientras que el dipiridamol se contraindicó en los casos con EPOC severa, bradicardia severa, bloqueo auriculoventricular avanzado, enfermedad del nodo sinusal o enfermedad cerebrovascular.

Los parámetros de valoración fueron: *a*) cambio de decisión quirúrgica en función del resultado de la EE, y *b*) acontecimientos cardíacos: muerte cardiovascular, infarto de miocardio no fatal, revascularización coronaria, angina primaria, taquicardia ventricular sostenida y fibrilación ventricular.

Protocolo farmacológico

Dobutamina. La infusión de dobutamina se realizó a través de una vía venosa periférica, comenzando con un ritmo de infusión de $10 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ y aumentando la dosis cada 3 min en $10 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ hasta una dosis total de $40 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$. Este último estadio se mantenía durante 6 min. Si después de la infusión de dobutamina la prueba era negativa y el paciente no había alcanzado el 85% de la frecuencia máxima, se administraba 1 mg de atropina.

Dipiridamol. La infusión de dipiridamol se realizó a través de una vía venosa periférica, administrándose una perfusión de 0,84 mg/kg durante 6 min y una dosis de atropina de 1 mg a los 4 min de finalizar la perfusión.

Estudio ecocardiográfico

Los estudios fueron realizados en un ecocardiógrafo Agilent Sonos 5500, utilizando imagen armónica con

una frecuencia de transmisión y de recepción de 1,8 y 3,6 MHz, respectivamente.

Se determinó la presión arterial y se realizó un electrocardiograma basal y al final de cada estadio. Los motivos para detener la prueba incluyeron: desarrollo de positividad ecocardiográfica, alcanzar el 85% de la frecuencia cardíaca máxima teórica, desarrollo de angina progresiva, arritmias ventriculares severas, desarrollo de hipotensión severa o hipertensión significativa.

Las imágenes fueron adquiridas con el paciente en decúbito lateral izquierdo mediante los planos estándar en cada paciente (eje largo y eje corto paraesternal, así como apical cuatro y dos cámaras). Se utilizó un programa específico digital de análisis de ecocardiografía de estrés. Las imágenes se almacenaron en reposo, con dosis bajas de medicación, en el máximo estrés y en la recuperación. Los estudios fueron grabados en vídeo y digitalizados en disco óptico en formato de cine *loop*.

Para el análisis de la contractilidad segmentaria se utilizó el modelo de los 16 segmentos recomendado por la American Society of Echocardiography¹¹ y cada segmento fue graduado según la escala de los 4 puntos: 1 = normal, 2 = hipocinético, 3 = acinético y 4 = discinético.

La isquemia se definió como la aparición de una nueva alteración de la contractilidad segmentaria que no estaba presente en el estudio basal en al menos 2 segmentos dependientes de la misma arteria. No se consideró isquemia el desarrollo de discinesia en segmentos acinéticos en el estudio en reposo.

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se expresan como media \pm desviación estándar, y las cualitativas como proporciones (porcentajes). El test de la χ^2 se utilizó para la comparación de proporciones. El nivel de significación estadística se consideró para un valor de la $p < 0,05$, aunque también se expresan aquellos valores $< 0,10$. Se calcularon los valores predictivos positivos y negativos de ambas técnicas para la detección de posibles acontecimientos cardíacos durante y después de la cirugía.

RESULTADOS

Grupo de estudio. Características clínicas

Nuestro grupo de estudio está constituido por pacientes consecutivos que fueron remitidos desde el servicio de cirugía vascular como parte del preoperatorio. La edad media de los pacientes fue de 63 ± 11 años y el 98% eran varones. La elección del fármaco para realizar la EE se basó en criterios clínicos (o en ausencia de contraindicaciones a fármacos), sin que se eligiera la modalidad de estrés de acuerdo con la posible prevalencia de enfermedad coronaria o peor perfil clínico. De los 133 pacientes, la incidencia de tabaquismo, hipercolesterolemia, antecedentes de cardiopatía isquémica, edad avanzada o presencia de tres o más factores de riesgo fue similar en los 2 grupos (tabla 1). Como es obvio, y dado que la hipertensión severa fue una contraindicación para la realización de ecocardiografía con dobutamina, en este grupo existieron un menor número de hipertensos (tabla 1). Asimismo, en el grupo de ecocardiografía con dipiridamol existió una mayor incidencia de diabetes mellitus (tabla 1).

Resultados de la ecocardiografía de estrés

Tanto en los pacientes con EE con dobutamina como con dipiridamol no se produjeron complicaciones durante la prueba ni síntomas que obligaran a la suspensión de la prueba como consecuencia de los mismos.

De los 133 pacientes estudiados, la EE fue positiva en 15 (11,3%): en 2 (5,1%) de las 39 EE con dobutamina y en 13 (13,8%) de las EE con dipiridamol ($p = NS$). Además, ocho de las EE con dobutamina (20,5%) no fueron concluyentes por no alcanzarse una frecuencia cardíaca mayor del 85% de la máxima prevista.

La actitud quirúrgica se modificó, en función del resultado de la EE, en 9 casos (6,8%) de los 133 pacientes (todos ellos con EE positiva): en 2 (1,5%) se realizó una intervención menos agresiva de la programada en un principio y 7 pacientes (5,3%) finalmente no fueron intervenidos. Por tanto, al final, de los 133 fueron operados 126 pacientes. La intervención se llevó a cabo por enfermedad arterial periférica de miembros

TABLA 1. Características clínicas de los pacientes intervenidos

Factores de riesgo	EE con dipiridamol	EE con dobutamina	p
Hipertensión arterial	58%	37,1%	0,046
Diabetes mellitus	22,5%	5,7%	0,035
Tabaquismo actual o previo	87,5%	91,4%	NS
Hipercolesterolemia	34,9%	30,3%	NS
ACV previo	8%	2,9%	NS
Antecedentes de cardiopatía isquémica ^a	23,6%	21,6%	NS
Edad > de 70 años	39,3%	37,8%	NS
Tres o más factores	59,8%	41,2%	0,071

^aAngina, infarto o revascularización previa. EE: ecocardiografía de estrés; ACV: accidente cerebrovascular; NS: no significativo.

TABLA 2. Relación entre el resultado de la ecocardiografía de estrés (EE) y el tipo de intervención

	Miembros inferiores		Aneurisma de aorta		Carotídea	Total
	Anestesia general		Anestesia general		Anestesia general	
	Sí	No	Sí	No	No	
EE con dipiridamol	35	9	38	5	2	89
Positiva	2	2	4	0	0	8
Negativa	33	7	34	5	2	81
EE con dobutamina	13	5	16	0	3	37
Positiva	0	0	0	0	0	0
Negativa	10	3	14	0	2	29
No concluyente	3	2	2	0	1	8
Total	48	14	54	5	5	126

TABLA 3. Pacientes con acontecimientos cardiovasculares

EE	Resultado de la EE	Enfermedad	Anestesia general	Acontecimiento	N.º factores de riesgo
1 Dipiridamol	Positivo	Aneurisma aorta	Sí	Angina (tratamiento médico)	3
2 Dipiridamol	Negativo	Miembros inferiores	Sí	Angina (tratamiento médico)	3
3 Dipiridamol	Negativo	Miembros inferiores	Sí	Angina (tratamiento médico)	2
4 Dobutamina	Negativo	Miembros inferiores	Sí	Infarto sin onda Q no fatal	0
5 Dobutamina	No concluyente	Miembros inferiores	Sí	Infarto sin onda Q no fatal	3

inferiores en 62 casos (49,2%), por aneurisma de aorta abdominal en 59 (46,8%) y por enfermedad carotídea en cinco (4,0%); se empleó anestesia general en 102 (81,0%) y epidural o local en 24 (19,0%) (tabla 2).

De estos 126 pacientes intervenidos, ocho (6,3%) tenían EE positiva (todos EE con dipiridamol). Como hemos mencionado con anterioridad, en dos se cambió el tipo de intervención hacia una menos agresiva. En otros 6 pacientes con EE positiva, de los 126 pacientes intervenidos, se realizó previamente coronariografía, teniendo todos ellos enfermedad coronaria significativa, que fue revascularizada mediante angioplastia coronaria en un caso.

Se produjeron acontecimientos cardíacos en cinco de los 126 pacientes (4,0%): 2 infartos de miocardio sin onda Q no fatales y 3 anginas que se controlaron con tratamiento médico. Dos pacientes fallecieron tras la intervención por causas no cardíacas. De los 5 acontecimientos, dos ocurrieron en pacientes con EE con dipiridamol negativa, uno en un paciente con EE con dipiridamol positiva, uno en un paciente con EE con dobutamina negativa y otro en un paciente con EE con dobutamina no concluyente (tabla 3). Así, la tasa de acontecimientos fue del 12,5% (1/8) en pacientes con EE con dipiridamol positiva, del 2,5% (2/81) en pacientes con EE con dipiridamol negativa, del 3,5% (1/29) en pacientes con EE con dobutamina negativa y del 12,5% (1/8) en pacientes con EE con dobutamina no concluyente.

Por tanto, el valor predictivo negativo de la EE con dipiridamol y de la EE con dobutamina para la ocu-

rrencia de acontecimientos cardíacos fue del 97,5 y del 96,5%, respectivamente.

DISCUSIÓN

La estratificación del riesgo en pacientes que van a ser sometidos a cirugía vascular mayor es con frecuencia difícil. Muchos pacientes sufren enfermedad coronaria significativa que no se ha puesto de manifiesto clínicamente por la incapacidad física para realizar ejercicio. Las limitaciones para realizar ejercicio físico, además, hacen que generalmente la prueba de esfuerzo no sea útil en estos enfermos. Por otro lado, la existencia de alteraciones en el electrocardiograma basal (bloqueos de rama o hipertrofia del ventrículo izquierdo) es relativamente frecuente. Todos estos motivos han llevado a la utilización de pruebas de estrés farmacológico con isótopos y, desde hace un tiempo, de ecografía de estrés farmacológico.

La ecocardiografía de estrés ha demostrado poseer un valor pronóstico claro en los pacientes sometidos a cirugía vascular, sobre todo con dobutamina, pero también con dipiridamol. Los pacientes con EE positiva presentan una incidencia mayor de acontecimientos cardiovasculares, como muerte cardíaca o infarto no fatal, en comparación con aquellos en los que la EE es negativa. La experiencia de los diferentes grupos con dobutamina o dipiridamol indica que estos tests tienen un alto valor predictivo negativo, entre el 90 y el 100%. El valor predictivo positivo es bastante menor, entre el 25 y el 45%.

En la serie de Poldermans et al¹⁵, la presencia de una alteración significativa de movilidad parietal en la EE con dobutamina fue un predictor de riesgo de acontecimientos perioperatorios tras un ajuste multivariante para diferentes variables clínicas y ecocardiográficas. El mismo grupo indicó que la EE con dobutamina es el predictor más potente de acontecimientos cardíacos tardíos tras cirugía vascular mayor y es superior a la valoración clínica simple¹⁶.

Sicari et al¹⁸, en el estudio EPIC de 506 pacientes con EE con dipiridamol previo a cirugía vascular, demostraron que la sensibilidad y especificidad del test para acontecimientos cardíacos fueron, respectivamente, del 81 y del 87%, con un valor predictivo positivo del 28% y un valor predictivo negativo del 99%.

El valor de la EE en la valoración pronóstica de estos pacientes no difiere significativamente en comparación con las pruebas isotópicas. Respecto al dipiridamol con talio 201, el valor predictivo positivo en los estudios que incluyeron más de 100 pacientes fue de entre el 4 y el 20%, llegando el valor predictivo negativo para los tests normales hasta el 99% para el infarto de miocardio y/o muerte. En un metaanálisis de 15 estudios¹⁷ en los que se comparaban dipiridamol y talio 201 con ecocardiografía de estrés con dobutamina para la estratificación de riesgo perioperatorio se demuestra que ambas técnicas son comparables, aunque la exactitud varía según la prevalencia de la enfermedad coronaria.

Así, una EE positiva puede, por sí sola o teniendo en cuenta también otros marcadores de riesgo perioperatorios, llevar a tomar algunas medidas, como utilizar fármacos antianginosos como los bloqueadores beta, llevar cabo una monitorización hemodinámica y cardíaca más intensiva, realizar otro tipo de cirugía menos agresiva o incluso suspender o aplazar la intervención.

Son escasos los datos que comparan el valor pronóstico de la EE con dobutamina y la EE con dipiridamol en pacientes sometidos a cirugía vascular. No hay ningún estudio prospectivo en pacientes consecutivos en el que se realizaran EE con dipiridamol y EE con dobutamina para comparar la alternativa de la EE con dipiridamol a la dobutamina en este tipo de pacientes. En nuestro estudio se demuestra que el valor predictivo negativo para la ocurrencia de acontecimientos cardíacos es muy elevado, tanto para la EE con dipiridamol (97,5%) como para la EE con dobutamina (96,5%). En nuestro grupo no hubo una selección de pacientes en cuanto a la probabilidad pretest de padecer cardiopatía isquémica para realizar una u otra modalidad de EE. Es más, el hecho de que los pacientes del grupo dipiridamol tuvieran un peor perfil clínico no hace sino reforzar la hipótesis de que esta modalidad de EE sea una excelente alternativa a la dobutamina.

Nuestros resultados son similares a los obtenidos en los estudios mencionados anteriormente que usaron EE para predecir acontecimientos isquémicos periope-

ratorios en pacientes sometidos a cirugía vascular. En cuanto al valor predictivo positivo, no se pudo estudiar en el caso de la EE con dobutamina, pues ningún paciente con EE con dobutamina fue finalmente intervenido. En cuanto a la EE con dipiridamol, el valor predictivo positivo fue (en consonancia con la bibliografía al respecto) aparentemente bajo (12,5%), con probabilidad debido a varios motivos: *a*) gran parte de los pacientes con EE positiva (cinco de los 13 pacientes con EE con dipiridamol positiva) no fueron intervenidos finalmente; *b*) en algunos pacientes con EE con dipiridamol positiva ($n = 2$), la intervención que finalmente se realizó fue menos agresiva que la programada en un principio, y *c*) es probable que en todos los pacientes con EE positiva se llevaran a cabo actitudes encaminadas a una mayor protección y vigilancia, con objeto de reducir la incidencia de complicaciones. En cualquier caso, no debemos olvidar que la EE se llevó a cabo con una finalidad pronóstica y no diagnóstica y que, por tanto, un valor predictivo positivo del 12,5% en este caso implica una incidencia de acontecimientos cardíacos del 12,5%, que puede considerarse como relativamente alta. También debe reseñarse el 12% de acontecimientos que sufrieron aquellos pacientes con ecocardiografía con dobutamina no concluyente, hecho que debe considerarse clínicamente a la hora de valorar a este subgrupo de pacientes.

Limitaciones del estudio

Este estudio tiene varias limitaciones. En primer lugar, gran parte de los pacientes con EE positiva finalmente no fueron intervenidos. Sin embargo, éste es un hecho inevitable en la mayor parte de los estudios pronósticos sobre la EE, dado que la toma de decisiones no se realiza de forma ciega al resultado de la EE. En segundo lugar, no se realizó EE con dobutamina y con dipiridamol a los mismos pacientes de forma prospectiva, sino que las poblaciones fueron diferentes. Aunque el empleo de dobutamina o dipiridamol se decidió sobre la base de características que no necesariamente están asociadas a la prevalencia de enfermedad coronaria, no podemos excluir un sesgo de selección en este sentido. Sin embargo, debemos reseñar 2 hechos: por un lado, que generalmente se escoge un fármaco u otro en función de las características clínicas de los pacientes, sobre todo relacionadas con la contraindicación a la dobutamina o al dipiridamol y, por tanto, este sesgo potencial es difícil de evitar. Además, centrándonos en nuestro grupo de población, las únicas diferencias en los factores de riesgo que indiquen probabilidad pretest de padecer cardiopatía isquémica nos indican que el grupo más desfavorable (más hipertensos y diabéticos) estaba en el grupo donde se realizó ecocardiografía con dipiridamol. Incluso con este dato, el valor predictivo negativo del grupo EE con dipiridamol fue similar al de dobutamina, reforzando la idea

de que la EE con dipiridamol es una alternativa válida a la dobutamina en estos pacientes. Este trabajo no aporta datos referentes a la sensibilidad y especificidad de la ecocardiografía de estrés en el diagnóstico de cardiopatía isquémica en este subgrupo de población. Debe reseñarse que éste no era el objetivo del estudio y que, además, a este respecto existen numerosas publicaciones que aportan dichos datos. Por este motivo no se consideró oportuna la realización de una coronariografía u otra prueba con vistas a calcular la sensibilidad y especificidad del test.

Finalmente, el seguimiento ha sido sólo hospitalario, sin que podamos descartar por tanto que se hayan producido acontecimientos posteriores a la hospitalización. Sin embargo, el objetivo del estudio fue analizar la importancia pronóstica de la EE en las complicaciones asociadas a la cirugía vascular, por lo cual, un seguimiento a corto plazo, como hemos realizado, resulta teóricamente más apropiado.

Conclusiones e implicaciones del estudio

A pesar de sus limitaciones, este estudio demuestra que el valor predictivo negativo de la EE con dipiridamol es similar al de la EE con dobutamina en la valoración prequirúrgica de los pacientes sometidos a cirugía vascular mayor. El valor predictivo negativo fue muy elevado con ambas pruebas. La decisión de utilizar uno u otro fármaco en la valoración de estos pacientes debe estar condicionada por factores individuales y según la experiencia de cada centro.

BIBLIOGRAFÍA

- Hertzer NR, Beven EG, Young JR, Ohara PJ, Ruschhaupt WF, Graor RA et al. Coronary artery disease in peripheral vascular patients: a classification of 1000 coronary angiograms and results of surgical management. *Ann Surg* 1984; 199: 223-233.
- Krupski WC, Layung EL, Reilly LM, Rapp JH, Mangano DT. Comparison of cardiac morbidity rates between aortic and infrainguinal operations: two years follow up. *J Vasc Surg* 1993; 18: 609-617.
- Iliceto S. Identification of patients at risk if major cardiac events after vascular surgery: a role for stress echocardiography? *Eur Heart J* 1995; 16: 727-728.
- Krivokapich J, Child J, Walter D, Garfinkel A. Prognostic value of Dobutamine Stress Echocardiography in predicting cardiac events in patients with known or suspected coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol*; 33: 3708-3716.
- Poldermans D, Bax JJ, Thompson IR, Boersma E, Van der Meer P. Role of dobutamine stress echocardiography for preoperative cardiac risk assessment before major vascular surgery: a diagnostic tool comes of age. *Echocardiography* 2000; 17: 79-91.
- Van Damme H, Pierard L, Gillain D, Benoit T, Rigo P, Limet R. Cardiac risk assessment before vascular surgery: a prospective study comparing clinical evaluation, dobutamine stress echocardiography, and dobutamine Tc 99 sestamibi tomoscintigraphy. *Cardiovasc Surg* 1997; 5: 54-64.
- Motreff P, Pierre-Justin E, Dauphin C, Lusson JR, Lamaison D, Marcollet P. Evaluation of cardiac risk stratification in vascular surgery by dobutamine stress echocardiography. *Arch Mal Coeur Vaiss* 1997; 90: 1209-1214.
- Pasquet A, D'Hondt AM, Verhelst R, Vanoverschelde JL, Melin J. Comparison of dipyridamole stress echocardiography and perfusion scintigraphy for cardiac risk stratification in vascular surgery patients. *Am J Cardiol* 1998; 82: 1468-1474.
- Rossi E, Citterio F, Vescio MF, Pennestri F, Lombardo A, Loperfido F. Risk stratification of patients undergoing peripheral vascular revascularization with combined resting and Dipyridamole echocardiography. *Am J Cardiol* 1998; 82: 306-310.
- Mocini D, Uguccioni M, Galli C, Bianchi C, Bartoli C, Bartoli S et al. Dipyridamole echocardiography an 99m -TC-MIBI Spect Dipyridamole scintigraphy for cardiac evaluation prior to peripheral vascular surgery. *Minerva Cardioangiol* 1995; 43: 185-190.
- Schiller NB, Shah PM, Crawford M, DeMaria A, Devereux R, Feigenbaum H et al. Recommendations for quantitation of the left ventricle by 2-dimensional echocardiography (American Society of Echocardiography Committee on Standards, Subcommittee on Quantitation of Two Dimensional Echocardiograms). *J Am Soc Echocardiogr* 1989; 2: 358-367.
- Pingitore A, Picano E, Varga A, Gigli G, Cortigiani L, Previtati M et al. Prognostic value of Pharmacological Stress Echocardiography in patients with known or suspected coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 34; 6: 1769-1776.
- Cheitlin MS, Alpert JS, Armstrong WF, Aurigemma G, Beller G, Bierman F et al. ACC/AHA Guidelines for the clinical application of echocardiography: executive summary. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force in Practice Guidelines (Committee on Clinical Application of Echocardiography). *J Am Coll Cardiol* 1997; 29: 862-879.
- Armstrong WF, Pellika PA, Ryan T, Crouse L, Zoghbi WA. Stress Echocardiography Task Force of the Nomenclature and Standards Committee of the American Society of Echocardiography. Stress Echocardiography recommendations for performance and interpretation of Stress Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1998; 11: 97-104.
- Poldermans D, Arnesi M, Fioretti PM, Salustri A, Boersma E, Thomson IR. Improved risk stratification in major vascular surgery with dobutamine- atropin stress echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1995; 26: 648-653.
- Poldermans D, Arnesi M, Fioretti PM, Boersma E, Thomson IR, Rambaldi R. Sustained prognostic value of Dobutamine Stress Echocardiography for late cardiac events after major noncardiac vascular surgery. *Circulation* 1997; 95: 53-58.
- Shaw LJ, Eagle KA, Gersh BJ, Miller DD. Meta Analysis of intravenous dipyridamole-thallium 201 imaging (1985-1994) and dobutamine echocardiography (1991-1994) for risk stratification before vascular surgery. *J Am Coll Cardiol* 1996; 27: 787-798.
- Sicari R, Ripoli A, Picano E, Djordjevic-Dikie A, Di Giovanbattista R, Minardi G. Perioperative prognostic value of dipiridamol echocardiography in vascular surgery. *Circulation* 1999; 100: 269-274.