Valor pronóstico de la ecocardiografía de esfuerzo postinfarto agudo de miocardio antes del alta hospitalaria

Teresa González-Alujas, Eduardo Armada, Manuel Alijarde, Arturo Evangelista, Herminio García del Castillo y Jordi Soler Soler

Servicio de Cardiología. Hospital General Universitario Vall d'Hebron. Barcelona.

ecocardiografía/ electrocardiografía/ enfermedad multivaso/ infarto de miocardio/ pruebas de esfuerzo

Objetivo. **El propósito del presente estudio fue determinar la utilidad pronóstica en la detección de enfermedad multivaso de la ecocardiografía de esfuerzo practicada antes del alta hospitalaria de un infarto agudo de miocardio no complicado.**

Pacientes y métodos. **Se han estudiado 65 pacientes consecutivos afectados de un primer episodio de infarto agudo de miocardio no complicado, con función ventricular normal o ligeramente deprimida (FE > 40%). Se practicó una prueba de esfuerzo submáxima (60% VO_2max) a los 7-10 días del infarto realizando un ecocardiograma antes e inmediatamente postesfuerzo. El seguimiento fue de 15 ± 8 meses presentando 15 pacientes angina y 9 revascularización. Un paciente falleció.**

Resultados. **La aparición de isquemia en el electrocardiograma tuvo una baja sensibilidad y valor predictivo negativo respecto a la presencia de complicaciones durante la evolución (44 y 73%, respectivamente), pero su especificidad y su valor predictivo positivo fueron altos (97 y 92%, respectivamente). Por el contrario, la detección de isquemia en el ecocardiograma presentó mucha mejor sensibilidad y valor predictivo negativo (72 y 83%, respectivamente), con una ligera disminución de la especificidad y del valor predictivo positivo (87 y 78%, respectivamente). Tanto la evidencia de isquemia a distancia como el incremento del índice de contractilidad segmentaria global superior a 0,25 durante el esfuerzo tuvieron una alta significación pronóstica (p < 0,001). La presencia de isquemia a distancia en el ecocardiograma diagnosticó enfermedad multivaso con mucha mayor sensibilidad que la isquemia eléctrica (el 84 frente al 41%).**

Conclusiones. **La ecocardiografía de esfuerzo es de gran utilidad en la estratificación pronóstica de los pacientes antes del alta hospitalaria después de un infarto de miocardio no complicado. La respuesta isquémica, a nivel submáximo de esfuerzo, valorada por ecocardiografía, fue mucho más sensible que la electrocardiográfica en la predicción de nuevos episodios coronarios y enfermedad multivaso.**

Correspondencia: Dra. T. González-Alujas.
Servicio de Cardiología.
Hospital General Universitario Vall d'Hebron.
P.º Vall d'Hebron, 119-129. 08035 Barcelona.

Recibido el 7 de octubre de 1996.
Aceptado para su publicación el 3l de septiembre de 1997.

PROGNOSIS OF PRE-DISCHARGE EXERCISE ECHOCARDIOGRAPHY IN ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION

Objective. **The aim of the present work was to ascertain the usefulness of exercise echocardiography performed prior to discharge following acute non-complicated myocardial infarction in the prognosis and detection of multi-vessel disease.**

Patients and methods. **Sixty-five consecutive patients with a primary episode of acute non-complicated myocardial infarction, with normal or slightly depressed ventricular function, were studied. Submaximal exercise test including echocardiogram pre- and immediately post-exercise were performed 7 to 10 days after infarction. Mean follow-up was 15 ± 8 months; 15 patients presented angina, 9 revascularization and 1 died.**

Results. **Electrocardiographic ischaemia had low sensitivity and negative predictive value regarding complications (44% and 73% respectively); however, its specificity and positive predictive values were high (97% and 92%). In contrast, echocardiography-detected ischaemia showed much better sensitivity and negative predictive values (72% and 83%), with a slight decrease in specificity and positive predictive values (87% and 78%). Both remote ischaemia and the increase in global score > 0.25 during exercise were of high prognostic value (p < 0.001). Remote echocardiographic ischaemia yielded the diagnosis of multi-vessel disease with greater sensitivity than electrocardiographic ischaemia (84% vs 41%).**

Conclusions. **Exercise echocardiography is highly useful in the prognostic assessment of patients prior to discharge following acute non-complicated myocardial infarction. The ischaemia detected on sub-maximal exercise and assessed by echocardio-**

graphy was much more sensitive than that detected by electrocardiography in the prediction of new coronary events and multi-vessel disease.

(*Rev Esp Cardiol* 1998; 51: 21-26)

INTRODUCCIÓN

El pronóstico tras un infarto agudo de miocardio (IAM) depende fundamentalmente del estado de la función contráctil del ventrículo izquierdo y de la extensión de la enfermedad coronaria[1]. La valoración de la función contráctil puede realizarse, de forma no invasiva, mediante isótopos y ecocardiografía, pero para estudiar la extensión de la enfermedad coronaria, la técnica de elección es la coronariografía. Ésta, sin embargo, no puede ni debe realizarse rutinariamente a todos los pacientes que han sufrido un IAM. Por ello, para la valoración pronóstica deberán utilizarse técnicas no invasivas que proporcionen información indirecta sobre la extensión de la afectación coronaria y, en consecuencia, permitan identificar a los subgrupos de pacientes de alto riesgo.

La ergometría submáxima practicada a los 6-10 días después de un IAM ha sido considerada una técnica segura, que permite identificar antes del alta hospitalaria al grupo de pacientes con alto riesgo de complicaciones en la evolución[2]. Sin embargo, su sensibilidad es baja, dado que identifica a menos de la mitad de los pacientes que presentan nuevos acontecimientos coronarios[3].

La ecocardiografía permite el estudio de la función ventricular y mediante la ecocardiografía de estrés, valorar la isquemia residual post-IAM.

La secuencia de la cascada isquémica[4,5] (isquemia – alteraciones de la motilidad – alteraciones ECG – dolor) confiere ventajas a aquellas técnicas de esfuerzo que utilizan el análisis de las anomalías de la motilidad para el diagnóstico (ecocardiografía de estrés), frente a las que manejan criterios eléctricos (ergometría).

De las diferentes modalidades de ecocardiografía de estrés, la de esfuerzo es la más fisiológica y la que presenta menores efectos secundarios y, por lo tanto, parece la más indicada para el estudio de pacientes con un IAM reciente.

El motivo de este estudio ha sido determinar el valor pronóstico de la ecocardiografía de esfuerzo, practicada antes del alta hospitalaria tras un IAM no complicado y su utilidad en el diagnóstico de enfermedad multivaso.

PACIENTES Y MÉTODOS

Pacientes

Se han estudiado 65 pacientes consecutivos (4 mujeres) de 61 ± 9 años de edad, afectados de un primer IAM no complicado. Se consideró «IAM no complicado» el que no presentó angina post-IAM, shock o insuficiencia cardíaca (clase Killip > I), ni requirió cirugía cardíaca o angioplastia de urgencia. No fueron incluidos los pacientes afectados de limitaciones físicas que imposibilitaban la realización de la prueba de esfuerzo, ni aquellos con enfermedades asociadas con mal pronóstico. Todos los pacientes incluidos en el estudio presentaban una fracción de eyección superior al 40%. Para el diagnóstico de IAM se emplearon los criterios clínicos, bioquímicos y electrocardiográficos habituales.

La localización del IAM, por criterios electrocardiográficos, fue: inferior en 39 (60%), anterior en 18 (28%), lateral en 3 (5%) y no localizado en 5 (8%). Treinta y seis pacientes (55%) recibieron tratamiento trombolítico, en 33 (51%) el pico de la fracción MB de la creatincinasa (CK-MB) fue superior a 100 U. A 27 pacientes (42%) se les realizó coronariografía antes del alta hospitalaria.

En el momento de realizar la prueba de esfuerzo, 41 pacientes (65%) recibían tratamiento con betabloqueantes, 7 con calcioantagonistas y 3 con nitratos.

La prueba de esfuerzo convencional y la ecocardiografía de esfuerzo fueron realizadas simultáneamente por dos evaluadores que desconocían los resultados de la otra prueba.

Prueba de esfuerzo

La prueba de esfuerzo se realizó, a los 7-10 días del IAM, sobre tapiz rodante siguiendo el protocolo de Bruce, estando limitada al 60% del consumo de oxígeno teórico para la edad del paciente (VO_2max). Se registraron 12 derivaciones electrocardiográficas (6 estándar y 6 precordiales) antes de iniciar el esfuerzo y cada 2 min durante el esfuerzo, al final del esfuerzo y a los 1, 3 y 5 min del período de recuperación. La prueba se consideró eléctricamente positiva para detectar la isquemia si existía una depresión del segmento ST horizontal o descendente igual o superior a 1 mm a los 80 ms del punto J, en comparación con el electrocardiograma basal.

Dieciocho pacientes (28%) presentaban anomalías en el electrocardiograma basal (2 bloqueo de rama izquierda, 6 bloqueo de rama derecha, 2 trastorno inespecífico de la conducción intraventricular y 8 supra o infradesniveles del segmento ST).

Ecocardiograma de esfuerzo

El ecocardiograma bidimensional se realizó utilizando un aparato OTE Biomédica con un transductor

de 2,5 MHz. Se realizaron 2 registros ecocardiográficos, uno antes (preesfuerzo) y otro inmediatamente después del esfuerzo (postesfuerzo), ambos en decúbito lateral izquierdo. En cada uno de los registros se obtuvieron 4 planos: paraesternal longitudinal izquierdo, paraesternal transversal y apical de 4 y 2 cámaras.

Las imágenes seleccionadas se adquirieron sincronizadas con la onda R del ECG (capturando 4 sístoles consecutivas y seleccionando posteriormente la mejor). El procesado digital permitió el análisis comparativo de los registros pre y postesfuerzo, al simultanear las imágenes de uno y otro en cada una de sus proyecciones. Se realizó un examen visual cualitativo de los diferentes segmentos del ventrículo izquierdo, comparando el engrosamiento de las paredes en reposo y postesfuerzo y se calculó un índice de contractilidad segmentaria ecocardiográfico subdividiendo el ventrículo en 16 segmentos, siguiendo los criterios de la Sociedad Americana de Ecocardiografía[6] y asignando a cada uno de ellos una puntuación de 1 a 4 según su comportamiento contráctil (1, normocinesia; 2, hipocinesia; 3, acinesia, y 4, discinesia), sumando después la puntuación de cada segmento y dividiéndola por el número de segmentos analizados. Se consideró una prueba positiva para isquemia cuando aparecían alteraciones de la motilidad en zonas lejanas al infarto o cuando se comprobó un aumento del índice de contractilidad segmentaria superior a 0,25 debido a empeoramiento de la motilidad en la zona del infarto.

Dos pacientes (3%) fueron excluidos por mala calidad del estudio preesfuerzo. En 10 pacientes (15%), la calidad de la imagen fue subóptima pero mejoró con hiperventilación[7].

Seguimiento

Se realizó un seguimiento clínico de los pacientes al mes, 6 meses y cada año después del IAM. El seguimiento fue de 15 ± 8 meses (rango, 4-24 meses). En cuatro pacientes el seguimiento fue inferior a los 6 meses. Se consideraron nuevos episodios coronarios: la angina que precisó tratamiento médico (detectada por dos médicos distintos), el re-IAM, la revascularización mediante cirugía o angioplastia y el fallecimiento. Los resultados de la ecocardiografía de esfuerzo no influyeron sobre la indicación de la revascularización dado que el médico responsable los desconocía. La indicación de coronariografía la realizó el médico responsable a partir de la presencia de angina post-IAM, infarto sin onda Q o ergometría submáxima positiva.

Análisis estadístico

La comparación entre las variables continuas se realizó mediante la prueba de la t de Student y para las variables no paramétricas mediante la prueba de la χ^2. Se consideró significativa una $p < 0,05$. La sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo y los cocientes de probabilidad (*likelihood*) para ambas pruebas se calcularon mediante el método habitual.

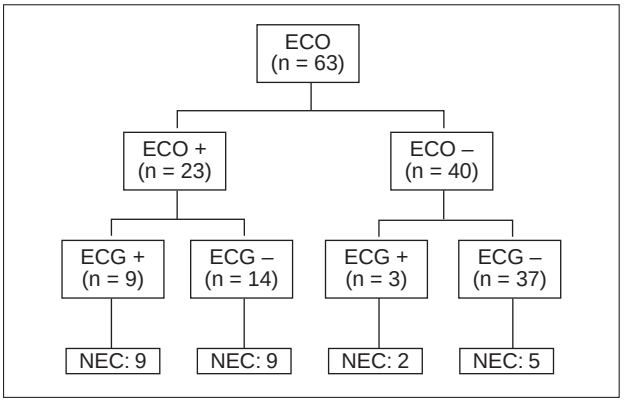

Fig. 1. Nuevos episodios coronarios (NEC) en relación con la respuesta isquémica detectada por ecocardiografía y electrocardiografía durante el esfuerzo submáximo.

RESULTADOS

Seguimiento

De los 63 pacientes incluidos en el estudio 25 (40%) desarrollaron nuevos episodios coronarios durante el seguimiento: 9 pacientes requirieron revascularización, 15 desarrollaron angina y hubo un fallecimiento. En 12 pacientes los nuevos episodios se produjeron en el primer mes: en 7 revascularización y en 5 angina.

Los pacientes con o sin complicaciones no presentaron diferencias en cuanto a la edad, hipertensión, diabetes, valor de la CK o localización del IAM.

Prueba de esfuerzo electrocardiográfica

La ergometría submáxima fue eléctricamente positiva en 12 pacientes (19%). Once de los 12 pacientes con ergometría eléctricamente positiva evolucionaron con complicaciones (92%). Sin embargo, de los 51 pacientes con ergometría negativa, 14 tuvieron complicaciones. Sólo en 11 de los 25 pacientes (44%) que presentaron complicaciones en el seguimiento se evidenciaron cambios significativos en el segmento ST (fig. 1).

Ecocardiograma de esfuerzo

En 23 pacientes (37%), el ecocardiograma de esfuerzo fue considerado positivo, presentando 18 complicaciones en el seguimiento (78%). De los 40 pacientes con ecocardiograma negativo, 7 evolucionaron con complicaciones, en 2 de ellos se evidenciaron cambios isquémicos en el electrocardiograma. En 18 de los 25 pacientes (72%) con complicaciones en el

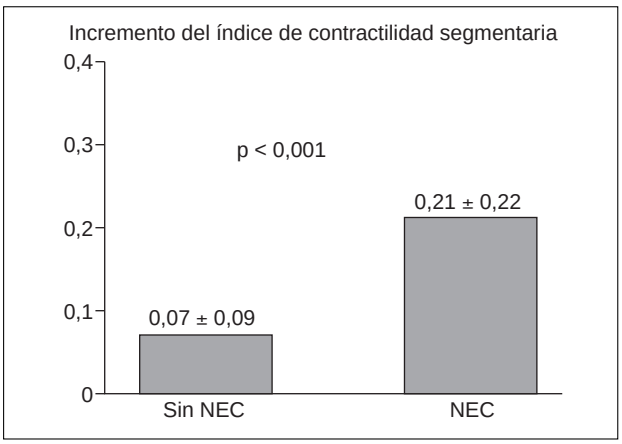

Fig. 2. Incremento del índice de contractilidad segmentaria global en la ecocardiografía de esfuerzo, relacionado con la presencia de nuevos episodios coronarios (NEC) en la evolución.

seguimiento se evidenció isquemia en el ecocardiograma de esfuerzo (fig. 1).

No hubo diferencias significativas entre el doble producto alcanzado por el grupo de pacientes con ecocardiograma de esfuerzo positivo (14.722 ± 2.800) y el de los pacientes con estudio negativo (14.415 ± 3.500).

El índice de contractilidad segmentaria basal no presentó diferencias significativas entre los pacientes que evolucionaron con complicaciones (1,34 ± 1,19) y los que no tuvieron complicaciones (1,31 ± 0,21). El incremento del índice de contractilidad segmentaria (diferencia entre el valor del índice de contractilidad segmentaria basal y el realizado postesfuerzo) fue significativamente mayor ($p < 0,001$) en el grupo de pacientes que sufrieron nuevos acontecimientos coronarios (▲ índice: 0,21 ± 0,22) respecto al grupo que no los sufrió (▲ índice: 0,07 ± 0,09) (fig. 2).

Diecisiete pacientes con complicaciones en la evolución presentaron en el eco-postesfuerzo anomalías de la motilidad en territorios coronarios distintos a los del IAM (68%), mientras que sólo 4 pacientes que evolucionaron favorablemente presentaron esta característica (10%) ($\chi^2 = 22$; $p < 0,001$).

Hubo 16 pacientes que presentaron un incremento del índice superior a 0,25 y 12 de ellos (75%) evolucionaron con complicaciones ($\chi^2 = 11,1$; $p < 0,001$). Sólo dos pacientes tuvieron un incremento del índice superior a 0,25, sin anomalías de la motilidad a distancia. Uno de estos pacientes presentó un nuevo episodio, mientras que el otro evolucionó sin complicaciones.

Valor pronóstico de la respuesta isquémica eléctrica frente a la ecocardiográfica

La sensibilidad de la respuesta isquémica eléctrica fue claramente inferior a la ecocardiográfica. La especificidad fue buena para ambas, y llama la atención el importante valor predictivo positivo de la isquemia electrocardiográfica a este nivel submáximo de esfuerzo. Los datos de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo para ambas técnicas se exponen en la tabla 1.

TABLA 1
Valor pronóstico de la respuesta isquémica en la prueba de esfuerzo máxima antes del alta hospitalaria

	ECG	ECO	ECO + ECG
Sensibilidad	44%	72%	80%
Especificidad	97%	87%	84%
VPP	92%	78%	77%
VPN	73%	83%	87%

ECG: electrocardiográfica; ECO: ecocardiográfica; VPP: valor predictivo positivo; VPN: valor predictivo negativo.

TABLA 2
Relación entre la respuesta isquémica en la prueba de esfuerzo submáxima y la enfermedad multivaso

Coronariografía	n	ECO +	ECG +
Enfermedad de 1 vaso	5	1	1
Enfermedad de 2 vasos	11	8 (72%)	4 (36%)
Enfermedad de 3 vasos	11	10 (91%)	5 (45%)
Multivaso	22	18 (82%)	9 (41%)

Abreviaturas como en la tabla 1.

Considerando la detección de isquemia por cualquiera de los dos métodos, mejoraron la sensibilidad y el valor predictivo negativo (el 80 y el 87%, respectivamente), sin empeorar la especificidad y el valor predictivo positivo (el 84 y el 77%, respectivamente).

Se calcularon los cocientes de probabilidad (*likelihood* ratios) para los resultados de ambas pruebas, siendo para los resultados positivos de la ergometría de 16,92 y de la ecocardiografía de esfuerzo de 5,54, y para los resultados negativos de la ergometría de 0,97 y de la ecocardiografía de esfuerzo de 0,32. En cuanto a la sensibilidad, se observó una ganancia posprueba después de realizar ambas exploraciones del 36% (9/25) y la especificidad disminuyó un 13% (5/38) (tabla 1).

Detección de la enfermedad multivaso

De los 27 pacientes a quienes se les practicó coronariografía, 22 tenían enfermedad multivaso, la ergometría fue positiva en 9 de ellos (41%) y el ecocardiograma de esfuerzo en 18 (82%). Los resultados se exponen en la tabla 2 y en la figura 3.

DISCUSIÓN

En los últimos años, la estancia hospitalaria después de un IAM no complicado se ha reducido a 6-7 días[8].

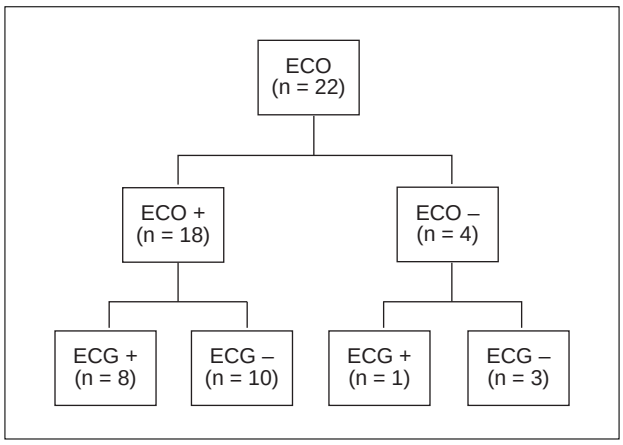

Fig. 3. Enfermedad coronaria multivaso. Respuesta isquémica detectada por ecocardiografía y electrocardiografía a nivel submáximo de esfuerzo.

Dada la mayor incidencia de nuevos episodios coronarios en el primer mes después de un IAM[8-10], es necesario identificar a los pacientes de alto riesgo antes del alta hospitalaria. La función ventricular izquierda en reposo y la isquemia inducida mediante pruebas de estrés permiten la estratificación del riesgo después de un IAM.

Nuestros resultados demuestran que en pacientes con un IAM no complicado y con función ventricular normal o ligeramente deprimida, la detección de isquemia eléctrica a un nivel submáximo tiene una alta especificidad y valor predictivo positivo (97 y 92%, respectivamente), pero baja sensibilidad y valor predictivo negativo (44 y 73%, respectivamente), respecto a la presencia de nuevos episodios coronarios. Por el contrario, la ecocardiografía de esfuerzo tiene una mejor sensibilidad y valor predictivo negativo (72 y 83%, respectivamente), con un ligero empeoramiento de la especificidad y el valor predictivo positivo (87 y 78%, respectivamente). La detección de isquemia en el ecocardiograma de esfuerzo submáximo tiene mucha mayor sensibilidad en el diagnóstico de enfermedad multivaso que la presencia de isquemia electrocardiográfica (el 82 frente al 41%).

Valor pronóstico

Existen pocos estudios que hayan valorado la utilidad de la ecocardiografía de esfuerzo después de un IAM no complicado[9,11-13]. Ryan et al[9] estudiaron a 40 pacientes en el post-IAM (10-21 días) con un protocolo de esfuerzo de baja carga, obteniendo una sensibilidad y especificidad significativamente mayor para el ecocardiograma de esfuerzo (80 y 95%, respectivamente) que para la ergometría (55 y 65%, respectivamente). Jaarsma et al[11] realizaron a las 3 semanas del IAM una prueba de esfuerzo máxima retirando el tratamiento betabloqueante. La sensibilidad para la detección de nuevos episodios coronarios fue del 56% para la respuesta electrocardiográfica y del 75% para la isquemia detectada por ecocardiografía. Quintana et al[13] estudiaron a 70 pacientes post-IAM antes del alta hospitalaria, con un protocolo de esfuerzo limitado por síntomas. Sus resultados son superponibles a los nuestros, aunque en su serie la mortalidad es del 21%, probablemente debido a que no se excluyeron los pacientes con depresión de la función ventricular.

La ecocardiografía de estrés no sólo detecta la respuesta isquémica, sino que también la localiza y permite valorar su extensión. La isquemia en otros territorios del IAM tiene un alto valor pronóstico[12]. En nuestra serie, un 62% de los pacientes que tuvieron nuevos episodios coronarios presentaron en el ecopostesfuerzo anomalías de la motilidad en territorios coronarios distintos al del IAM, mientras que sólo 4 pacientes (10%) presentaron anomalías remotas sin mala evolución.

Los pacientes con complicaciones durante el seguimiento tuvieron un mayor incremento en el índice de contractilidad segmentaria pre y postesfuerzo, que el grupo de pacientes con buen pronóstico ($p < 0,001$). Picano et al[14] obtuvieron resultados similares utilizando ecocardiografía con dipiridamol en un estudio multicéntrico.

Detección de enfermedad multivaso

En el presente trabajo, se ha observado que la ecocardiografía de esfuerzo mejora la sensibilidad de la ergometría post-IAM en el diagnóstico de enfermedad multivaso (el 82 frente al 41%), manteniendo un valor predictivo positivo superior al 90%. Jaarsma[11] ha comunicado resultados en una serie de 49 pacientes en quienes se valoró la presencia de hipocinesia transitoria a distancia del territorio infartado, obteniendo una sensibilidad del 77% y una especificidad del 95% para la detección de enfermedad multivaso.

Limitaciones del estudio

En este trabajo no se suspendió el tratamiento betabloqueante para realizar las pruebas, lo que pudo disminuir la sensibilidad de los resultados, principalmente si tenemos en cuenta el nivel submáximo de esfuerzo practicado. No obstante, aunque algunos estudios demuestran un mayor valor pronóstico al practicar protocolos de esfuerzo limitados por síntomas respecto a las pruebas submáximas, el nivel de esfuerzo alcanzable a los pocos días del IAM en la fase de convalecencia no difiere sustancialmente del realizado en el presente estudio[15,16]. Aunque la sensibilidad y el valor predictivo negativo de la ergometría fueron pobres, los resultados de la ecocardiografía de esfuerzo fueron buenos.

Una limitación del estudio que ha podido influir en la alta especificidad de la ergometría convencional es que la respuesta positiva pudo inducir al médico res-

ponsable para indicar coronariografía, existiendo mayores posibilidades de revascularización. Esta limitación no influyó en los resultados de la ecocardiografía de esfuerzo, dado que éstos no se transmitieron. El número de pacientes a quienes se les realizó coronariografía es reducido y se precisa una serie más extensa para definir la exactitud de la prueba en el diagnóstico de enfermedad multivaso. De todas formas, los resultados de este estudio apoyan que la ecocardiografía de esfuerzo es un método mucho más sensible que la ergometría en este diagnóstico.

Otra de las limitaciones del estudio puede ser haber considerado también como respuesta ecocardiográfica positiva el incremento del índice de contractilidad segmentaria global superior a 0,25. Aunque en nuestro estudio la mayoría de pacientes con este dato tenían isquemia a distancia, por lo que tuvo poca influencia en los resultados, creemos que debe exigirse como mínimo este incremento del índice de contractilidad segmentaria cuando no exista isquemia a distancia en la fase precoz de un IAM.

Implicaciones clínicas

La ecocardiografía de esfuerzo es un método de gran utilidad para definir el pronóstico de los pacientes después de un IAM no complicado antes del alta hospitalaria. Presenta como principal ventaja sobre otras técnicas de imagen que en una sola exploración se pueden valorar la función ventricular, la presencia y localización de isquemia provocable, la capacidad de esfuerzo y las arritmias durante el ejercicio. La detección de isquemia en el ecocardiograma a nivel submáximo de esfuerzo permite definir a la mayoría de pacientes con riesgo de complicaciones después de un IAM sin tener que realizar altos niveles de ejercicio o tener que retirar el tratamiento médico. Estas ventajas hacen de esta técnica el método de elección para estratificar el riesgo de los pacientes después de un IAM no complicado antes del alta hospitalaria.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos la colaboración en este trabajo de la Srta. M.ª Dolores Pérez, enfermera.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sanz G, Castañer A, Betriu A, Magriñá J, Roig E, Coll S et al. Determinants of prognosis in survivors of myocardial infarction. N Engl J Med 1982; 306: 1.065-1.070.
2. Guidelines for the early management of patients with acute myocardial infarction. A report of the American College of Cardiology/American heart association. Task force on assessment of diagnostic and therapeutic cardiovascular procedures (Subcommittee to develop guidelines for the early management of patients with acute myocardial infarction). J Am Coll Cardiol 1990; 16: 249-292.
3. Starling MR, Kennedy GT, Crawford MH, O'Rourke RA. Comparative predictive value of ST-segment depression or angina during early and repeat postinfarction exercise tests. Chest 1984; 6: 845-849.
4. Tennant JA, Wiggers CJ. The effect of coronary artery oclussion on myocardial contraction. Am J Physiol 1935; 12: 351-361.
5. Kerber RE, Martins JB, Marcus ML. Effect of accute ischemia and nitroprusside on regional myocardial thickening, stress and perfussion. Circulation 1979; 60: 121-129.
6. American Society of Echocardiography Committee on Standars, Subcommittee on quantitation of two dimensional echocardiograms: recommendations for quantitation of the left ventricular by two dimensional echocardiography. J Am Soc Echo 1989; 2: 358-367.
7. Mazeika P, Oakley CM. Image quality and analysis in stress echocardiography. Eur Heart J 1991; 12: 1.052.
8. Sanz G, Betriu A, Oller G, Matas M, Magriñá J, Paré C et al. Feasibility of early discharge after acute Q wave myocardial infarction in patients not receiving thrombolytic treatment. J Am Coll Cardiol 1993; 22: 1.795-1.801.
9. Ryan T, Armstrong WF, O'Donnell JA, Feigenbaum H. Risk stratification after acute myocardial infarction by means of exercise two-dimensional echocardiography. Am Heart J 1987; 114: 1.305-1.316.
10. Olona M, Candell-Riera J, Permanyer-Miralda G, Castell J, Barrabés JA, Domingo E et al. Strategies for prognostic assessment of uncomplicated first myocardial infarction: 5-year follow-up study. J Am Coll Cardiol 1995; 25: 815-822.
11. Jaarsma W, Visser CA, Funke Kupper AJ, Res J, Van Eenige MJ, Roos JP. Usefulness of two-dimensional exercise echocardiography shortly after myocardial infarction. Am J Cardiol 1986; 57: 86-90.
12. Applegate RJ, Dell'Italia LJ, Crawford MH. Usefulness of two-dimensional echocardiography during low-level exercise testing early after uncomplicated acute myocardial infarction. Am J Cardiol 1987; 60: 10-14.
13. Quintana M, Lindvall K, Ryden L, Brolund F. Prognostic value of predischarge exercise stress echocardiography after acute myocardial infarction. Am J Cardiol 1995; 76: 1.115-1.121.
14. Picano E, Landi P, Bolognese L, Chiaranda G, Chiarella F, Seveso G et al, for the EPIC Study Group. Prognostic value of dipyridamole echocardiography early after uncomplicated myocardial infarction: a large-scale multicenter trial. Am J Med 1993; 95: 608-618.
15. Senaratne MPJ, Hsu L, Rossall RE, Kappagoda T. Exercise testing after myocardial infarction: relative values of the low level predischarge and the postdischarge exercise test. J Am Coll Cardiol 1988; 12: 1.416-1.422.
16. Lui ChY. Predischarge and postdischarge exercise testing after myocardial infarction. J Am Coll Cardiol 1989; 14: 1.398-1.400.