

Prevalencia y significado angiográfico de la SPECT de perfusión miocárdica normal con electrocardiograma de esfuerzo positivo

Jaume Candell-Riera^a, Carlos Fernández^a, Francisco Escudero^a, Gustavo de León^a, Santiago Aguadé-Bruix^b y Joan Castell-Conesa^b

^aServicio de Cardiología. Hospital Universitario Vall d'Hebron. Barcelona.

^bServicio de Medicina Nuclear. Hospital Universitario Vall d'Hebron. Barcelona. España.

De una serie consecutiva de 7.350 estudios con tomografía computarizada por emisión de fotones simples (SPECT) de perfusión miocárdica, 66 pacientes (0,9%) con un electrocardiograma (ECG) de base normal y no revascularizados presentaron un estudio gammagráfico normal junto con un ECG positivo en la prueba de esfuerzo. En este estudio analizamos retrospectivamente a los 33 enfermos con estudio coronariográfico, de los cuales 26 eran mujeres ($p < 0,000$). En un 81% de las mujeres (21/26) frente a sólo un 14% de los varones (1/7), la coronariografía era normal ($p = 0,004$). De los 11 pacientes con enfermedad coronaria, 7 tenían estenosis de más de un vaso o del tronco común. Así pues, el patrón «SPECT negativa con ECG positivo» es infrecuente y se observa un predominio en mujeres con coronarias angiográficamente normales. No obstante, en estos enfermos no se puede excluir con seguridad una enfermedad coronaria severa y, por este motivo, debería considerarse la indicación de una coronariografía.

Palabras clave: *Gammagrafía. Prueba de esfuerzo. Coronariografía. Enfermedad coronaria.*

Prevalence and Angiographic Significance of Normal Myocardial Perfusion SPECT With Positive Exercise Electrocardiogram

In a consecutive series of 7350 myocardial perfusion SPECT studies, 66 (0.9%) nonrevascularized patients with a normal resting ECG had normal scintigraphic findings with a positive ECG in the exercise test. We retrospectively analyzed 33 patients with coronary angiography, 26 of whom were women ($P < .000$). Twenty one of the 26 women (81%) and 1 of the 7 men (14%) had normal coronary angiographic findings ($P = .004$). Seven out of 11 patients with coronary heart disease had left main coronary artery or multivessel disease. We conclude that the «normal SPET with positive ECG» pattern is infrequent, and is observed predominantly in women with normal coronary angiographic findings. However, severe coronary artery disease cannot be ruled out in these patients, and this pattern should be considered a possible indication for coronary angiography.

Key words: *Scintigraphy. Exercise test. Coronary angiography. Coronary artery disease.*

Full English text available at: www.revespcardiol.org

INTRODUCCIÓN

Diferentes publicaciones han puesto de manifiesto que los pacientes estudiados por dolor torácico que presentan una gammagrafía de perfusión miocárdica negativa tienen un buen pronóstico, con una mortalidad y una incidencia de infarto inferior al 1% por año¹⁻¹⁰.

Sin embargo, también se han publicado algunas excepciones a esta observación, como la existencia de antecedentes de cardiopatía isquémica^{11,12}, la diabetes en las mujeres¹², una baja taquicardización en la prueba de esfuerzo¹¹, la presencia de cardiomegalia¹³ y, en algunos casos, la coincidencia con un electrocardiograma (ECG) de esfuerzo positivo¹⁴.

Con la finalidad de conocer la prevalencia de la asociación de una tomografía computarizada por emisión de fotones simples (SPECT) de perfusión miocárdica negativa junto con un ECG de esfuerzo positivo y su significación coronariográfica, hemos realizado una revisión de todas las SPECT practicadas en nuestro centro durante los últimos 8 años.

Correspondencia: Dr. J. Candell Riera.
Servicio de Cardiología. Hospital Universitari Vall d'Hebron.
Pg. Vall d'Hebron, 119-129. 08035 Barcelona. España.
Correo electrónico: jcandell@vhebron.net

Recibido el 4 de febrero de 2004.

Aceptado para su publicación el 14 de abril de 2004.

PACIENTES Y MÉTODO

Se ha realizado una evaluación retrospectiva del resultado de las 7.350 SPECT de perfusión miocárdica de esfuerzo practicadas en nuestro centro entre 1994 y 2002. En total, 294 (4%) pacientes tenían una SPECT normal y un ECG de esfuerzo positivo (descenso horizontal o descendente del segmento ST ≥ 1 mm a 0,08 s del punto J) (tabla 1). Una vez excluidos los posibles falsos positivos del ECG (76 con repolarización de base anormal, 34 con trastornos de la conducción intraventricular, 18 con marcapasos y 41 tratados con digital) y los pacientes revascularizados ($n = 59$), se obtuvieron 66 pacientes con ECG de base normal, SPECT normal y ECG de esfuerzo positivo; se seleccionó para el presente estudio a los 33 pacientes en los que el cardiólogo clínico indicó un estudio coronariográfico.

SPECT de perfusión miocárdica con compuestos tecnecios

Todos los pacientes fueron sometidos a una prueba de esfuerzo limitada por síntomas mediante bicicleta ergométrica. Se siguió un protocolo corto (esfuerzo-reposo en un solo día) con ^{99m}Tc -tetrofosmina. La captación de las imágenes tomográficas se realizó con una gammacámara Eslcint SP4, dotada de un colimador de alta resolución, obteniéndose cortes de los ejes corto, horizontal y largo vertical. Todas las SPECT habían sido normales después de una valoración cualitativa realizada en una sesión conjunta de cardiología nuclear en la que participaron 2 expertos de cada especialidad. Esto fue comprobado posteriormente al revisar una por una todas las imágenes y al analizar si se observaba captación pulmonar y/o dilatación isquémica del ventrículo izquierdo como posibles signos de enfermedad multivascular.

Cateterismo cardíaco

A todos los pacientes se les había practicado una coronariografía mediante técnica estándar de Seldinger con un intervalo no superior a los 6 meses con respecto a la SPECT, sin que hubiera acontecido ninguna complicación entre la práctica de una y otra prueba. Se realizaron al menos 2 proyecciones, tanto para la valoración del árbol coronario izquierdo como del árbol coronario derecho.

TABLA 1. Resultados del ECG de esfuerzo y de la SPECT de perfusión miocárdica en 7.350 estudios

ECG	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo
SPECT	Negativa	Positiva	Negativa	Positiva
	2.058 (28%)	3.234 (44%)	294 (4%)	1.764 (24%)

ECG: electrocardiograma; SPECT: tomografía computarizada por emisión de fotones simples.

RESULTADOS

Los resultados de la SPECT y del ECG de esfuerzo correspondientes a los 7.350 pacientes estudiados en nuestro centro se exponen en la tabla 1. Una vez excluidos los pacientes con posibles falsos positivos del ECG, los pacientes revascularizados y aquellos sin coronariografía o practicada con un intervalo superior a los 6 meses con respecto a la SPECT, y sin que hubiera ocurrido ninguna complicación durante el período transcurrido entre ambas exploraciones, se incluyó en el presente estudio a 33 pacientes, 26 de los cuales eran mujeres ($p < 0,000$). De los 33 pacientes estudiados, 23 (70%) tenían al menos un factor de riesgo (15, hipertensión arterial; 11, dislipemia, 6, diabetes de tipo 2; y 4, tabaquismo). Aunque en el grupo de 33 pacientes en los que no se practicó coronariografía, la prevalencia de factores de riesgo era algo inferior (59%), la diferencia no fue estadísticamente significativa.

Los resultados de la prueba de esfuerzo y de la coronariografía de estos enfermos se exponen en las tablas 2 y 3. En ningún paciente se observó captación pulmonar ni dilatación isquémica transitoria del ventrículo izquierdo. En el momento de realizar la prueba de esfuerzo, 10 mujeres y 1 varón no tomaban ningún tipo de tratamiento antianginoso, 11 pacientes (7 mujeres) tomaban bloqueadores beta; 11 pacientes (10 mujeres), antagonistas del calcio; 11 pacientes (10 mujeres), nitratos, y 16 pacientes (10 mujeres), antiagregantes plaquetarios. De las 26 mujeres, 10 (38,5%) y de los 7 varones, 2 (28,6%) presentaron angina durante la prueba de esfuerzo.

La fracción de eyección era normal en todos los pacientes. Un total de 21 de las 26 mujeres (81%) tenía una coronariografía estrictamente normal, frente a 1 de los 7 varones (14%) ($p = 0,004$). De las 5 mujeres con enfermedad coronaria, 1 tenía una estenosis del 40% del tronco común y 1 tenía enfermedad de 2 vasos. De los 6 varones con enfermedad coronaria, 1 tenía una estenosis del 50% del tronco común y 4 tenían enfermedad multivascular. No se observó circulación colateral en ningún caso.

DISCUSIÓN

La prevalencia de estudios de SPECT de perfusión miocárdica gammagráficamente normales y ECG de esfuerzo positivo es baja: alrededor del 4% en nuestra experiencia, cifra muy parecida al 2-3,5% descrito en otras publicaciones^{10,15,16}. Cuando se excluye a los pacientes con posibles falsos positivos del ECG y a los revascularizados, la prevalencia es inferior al 1%^{14,16}, la cual es totalmente superponible a lo observado por nosotros (0,9%).

Como ya se ha apuntado con anterioridad^{14,15}, en nuestro estudio hemos constatado que el patrón «SPECT normal + ECG de esfuerzo positivo» se observa sobre todo

TABLA 2. Resultados de la prueba de esfuerzo y de la coronariografía en el grupo de 26 mujeres

MET (1)	FC (%)	PAS (mmHg)	Angina	ST (mm)	MET (2)	Derivaciones con descenso ST	Duración ST (min)	Coronariografía
5	91	180	No	2	4,3	V ₄₋₆	10	Normal
4	73	150	Sí	1	4	Inf, V ₂₋₅	3	Normal
4,5	66	190	Sí	1	4,5	Inf	3	Normal
5,4	83	185	Sí	2	5,4	Inf, V ₄₋₆	5	Normal
5,4	81	180	No	1	4,3	Inf, V ₄₋₆	3	Normal
5,6	100	140	No	1	4,3	V ₄₋₅	1	Normal
4	72	150	Si	1	4	V ₃	3	50% CX
3,5	82	190	No	1	3,5	Inf, V ₄₋₆	5	Normal
7	92	130	Sí	2	5	Inf, V ₄₋₆	3	Normal
4	60	200	Sí	1	4	D ₁ , Inf, V ₄₋₆	3	40% TC
10	82	160	No	1	7	V ₄₋₅	1	Normal
7	90	170	Sí	1	5	V ₄₋₆	7	Normal
7	105	170	No	1,5	5	Inf, V ₅₋₆	3	Normal
6	90	200	No	1	6	Inf, V ₅₋₆	1	Normal
6	85	210	No	1,5	6	Inf, V ₄₋₆	3	Normal
6,5	86	190	Sí	1	6,5	Inf, V ₅₋₆	1	Normal
5,6	81	220	Sí	1	5,6	D ₁ , V ₅	3	70% DA, 60% RI
8	78	190	Sí	1,5	6,3	V ₅₋₆	3	60% DA
7,3	83	200	No	1	7,3	Inf, V ₄₋₆	1	Normal
6	81	200	No	1	6	V ₄₋₆	1	70% DA
6	80	160	No	1,5	6	Inf, V ₅	1	Normal
6	82	180	No	1	6	Inf, V ₅₋₆	1	Normal
7,3	97	170	No	1	5	Inf, V ₅₋₆	3	Normal
4,6	106	130	No	2,5	4,6	D ₁ , aVL, Inf, V ₄₋₆	3	Normal
5,7	87	160	No	2	5,7	V ₅₋₆	1	Normal
7	106	170	No	1,5	7	V ₅	1	Normal

CX: circunfleja; DA: descendente anterior; Duración ST: duración del descenso del ST tras esfuerzo; FC: porcentaje de taquicardización sobre la máxima teórica; Inf: derivaciones de cara inferior; MET (1): consumo máximo de O₂; MET (2): consumo de O₂ al inicio del descenso del ST; PAS: presión arterial sistólica máxima; RI: ramo intermedio; ST: descenso máximo del segmento ST; TC: tronco común.

en mujeres (26/33, 79,6%), y que en éstas, ese patrón se asocia en la mayoría de los casos a la presencia de coronarias angiográficamente normales (el 81 frente al 14%

de los varones; p = 0,004). Estos hallazgos son similares a los descritos por He et al¹⁶ en el único artículo en el que se ha valorado específicamente los resultados de la

TABLA 3. Resultados de la prueba de esfuerzo y de la coronariografía en el grupo de 7 varones

MET (1)	FC (%)	PAS (mmHg)	Angina	ST (mm)	MET (2)	Derivaciones con descenso ST	Duración ST (min)	Coronariografía
10	86	210	Sí	1	5	Inf, V ₄₋₅	3	80% Diag, 85% CD, 90% DP
7	80	165	No	3	5	Inf, V ₄₋₆	7	70% DA, 85% CX, 40% CD, 50% RI
7,5	81	215	No	2	6,3	V ₄₋₆	1	Normal
8,8	74	200	No	2	7,7	Inf, V ₅₋₆	3	50% DA, 90% CX, 80% Diag
7,3	53	200	No	2,5	5	Inf, V ₄₋₆	3	50% DA, 90% Diag, 50% CX, 60% CD
7	80	190	No	1,5	6,3	Inf, V ₅₋₆	1	75% CX, 85% OM
6	89	220	Sí	1,5	5	Inf, V ₅	3	50% TC

CD: coronaria derecha; CX: circunfleja; DA: descendente anterior; Diag: diagonal; DP: descendente posterior; Duración ST: duración del descenso del ST tras el esfuerzo; FC: porcentaje de taquicardización sobre la máxima teórica; Inf: derivaciones de cara inferior; MET (1): consumo máximo de O₂; MET (2): consumo de O₂ al inicio del descenso del ST; OM: obtusa marginal; PAS: presión arterial sistólica máxima; RI: ramo intermedio; ST: descenso máximo del segmento ST; TC: tronco común.

coronariografía en 52 pacientes con SPECT marcada con ^{201}Tl normal y ECG de esfuerzo muy positivo (descenso horizontal o descendente del segmento ST \geq 2 mm). Estos autores encontraron que un 80% de los varones tenía estenosis coronarias significativas frente a tan sólo un 24% de las mujeres ($p < 0,0001$).

Se ha sugerido que una de las posibles causas de falsos negativos de la SPECT de perfusión miocárdica es la presencia de una enfermedad coronaria difusa con isquemia homogénea de todo el ventrículo izquierdo, en la que no se puede distinguir alguna región más hipocaptante que el resto en las imágenes de perfusión. En nuestra serie hemos observado que la mayoría de los pacientes (7/11) con enfermedad coronaria tenía una enfermedad multivaso o del tronco común, mientras que los 4 pacientes restantes presentaban enfermedad no crítica de un vaso. Estos resultados también son concordantes con los hallados en la serie de He et al¹⁶, en la que el 50% de los pacientes con enfermedad coronaria presentaba estenosis significativas de más de un vaso.

Teniendo en cuenta la baja prevalencia de pacientes con SPECT normal y ECG positivo, el predominio de las mujeres y el alto porcentaje de coronariografías normales en ellas, es explicable el buen pronóstico que, en conjunto, presentan los pacientes con SPECT de perfusión miocárdica negativa, independientemente del resultado del ECG de esfuerzo. Ahora bien, también es cierto que cuando una SPECT normal se asocia con un ECG de esfuerzo positivo, podría haber una enfermedad coronaria que en algunos casos puede ser severa, por lo que creemos que, ante esta posible eventualidad, debería plantearse la práctica de una coronariografía.

BIBLIOGRAFÍA

1. Wackers FJTh, Russo DJ, Russo D, Clements JP. Prognostic significance of normal quantitative planar thallium-201 stress scintigraphy in patients with chest pain. *J Am Coll Cardiol* 1985;6:27-30.
2. Pamela FX, Gibson RS, Watson DD, Craddock GB, Sirowatka J, Beller GA. Prognosis with chest pain and normal thallium-201 exercise scintigrams. *Am J Cardiol* 1985;55:920-6.
3. Wahl JM, Hakki AH, Iskandrian AS. Prognostic implications of normal exercise thallium-201 images. *Arch Intern Med* 1985;145:253-6.
4. Staniloff HM, Forrester JS, Berman DS, Swan HJC. Prediction of death, myocardial infarction, and worsening chest pain using thallium scintigraphy and exercise electrocardiography. *J Nucl Med* 1986;27:1842-8.
5. Koss JH, Kobren SM, Grunwald AM, Bodenheimer MM. Role of exercise thallium-201 myocardial perfusion scintigraphy in predicting prognosis in suspected coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1987;59:531-4.
6. Heo J, Thompson WO, Iskandrian AS. Prognostic implications of normal exercise thallium images. *Am J Noninvas Cardiol* 1987;1:209-12.
7. Brown KA, Rowen M. Prognostic value of a normal exercise myocardial perfusion imaging study in patients with angiographically significant coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1987;59:531-4.
8. Raiker K, Sinusas AJ, Wackers JT, Zaret BL. One-year prognosis of patients with normal planar or single photon emission computed tomographic technetium 99m-labeled sestamibi exercise imaging. *J Nucl Cardiol* 1994;1:449-56.
9. Pavin D, Delonca J, Siegenthaler M, Doat M, Rutishauser W, Righetti A. Long-term (10 years) prognostic value of a normal thallium-201 myocardial exercise scintigraphy in patients with coronary artery disease documented by angiography. *Eur Heart J* 1997;18:69-77.
10. Del Val Gómez M, Gallardo FG, Salazar ML, Terol I. Valor pronóstico de los estudios de perfusión miocárdica con Tl-201 normal en pacientes con ergometría positiva. *Rev Esp Cardiol* 2002;55:991-4.
11. Elhendy A, Schinkel A, Bax JJ, Van Domburg RT, Poldermans D. Long-term prognosis after a normal exercise stress Tc-99m sestamibi SPECT study. *J Nucl Cardiol* 2003;10:261-6.
12. Hachamovitch R, Hayes S, Friedman JD, Cohen I, Shaw LJ, Germano G, et al. Determinants of risk and its temporal variation in patients with normal stress myocardial perfusion scans. What is the warranty period of a normal scan? *J Am Coll Cardiol* 2003;41:1329-40.
13. Gibbons RJ, Hodge DO, Berman DS, Akinboboye OO, Heo J, Hachamovitch R, et al. Long-term outcome of patients with intermediate-risk exercise electrocardiograms who do not have myocardial perfusion defects on radionuclide imaging. *Circulation* 1999;100:2140-5.
14. Klodas E, Miller TD, Christian TF, Hodge DO, Gibbons RJ. Prognostic significance of ischemic electrocardiographic changes during vasodilator stress testing in patients with normal SPECT images. *J Nucl Cardiol* 2003;10:4-8.
15. Abbott BG, Afshar M, Berger AK, Wackers FJT. Prognostic significance of ischemic electrocardiographic changes during adenosine infusion in patients with normal myocardial perfusion imaging. *J Nucl Cardiol* 2003;10:9-16.
16. He ZX, Dakik HA, Vaduganathan P, Qureshi U, Mahmarian JJ, Verani MS. Clinical and angiographic significance of a normal thallium-201 tomographic study in patients with a strongly positive exercise electrocardiogram. *Am J Cardiol* 1996;78:638-41.