

Características operativas de la perfusión miocárdica de reposo en la evaluación del dolor torácico en urgencias

Sonia Merlano, Ramón Murgueitio, Edgard Rodríguez, Andrés Carvajal,
Martín Suárez · Santafé de Bogotá

Objetivo: evaluar las características operativas de la perfusión miocárdica de reposo con sestamibi-Tc99m, en pacientes que consultan a urgencias con dolor torácico y electrocardiograma normal o no diagnóstico.

Métodos: se condujo un estudio de pruebas diagnósticas para establecer la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo negativo, el valor predictivo positivo y la razón de verosimilitud de la perfusión miocárdica de reposo. Se utilizó la arteriografía coronaria como patrón de oro. Se midió la variabilidad entre los observadores con un coeficiente kappa. Los evaluadores del resultado de la perfusión miocárdica no conocían los hallazgos de la arteriografía coronaria.

Resultados: se incluyeron 52 pacientes entre mayo de 1996 y mayo de 1997. Todos ellos se sometieron a estudio de perfusión miocárdica de reposo. Se utilizó la arteriografía como patrón de oro y el seguimiento a seis meses. La perfusión miocárdica de reposo mostró una sensibilidad de 96% con especificidad de 92.5%. El valor predictivo negativo encontrado fue de 97.3% para el diagnóstico de síndrome coronario agudo. La razón de verosimilitud negativa indica que el resultado negativo identificó en forma correcta, como sanos, al 92% de los pacientes.

Conclusión: debido al alto valor predictivo negativo de la perfusión miocárdica de reposo y a su adecuada capacidad para clasificar correctamente los pacientes sanos como tales, se podría considerar su uso como una estrategia razonable en el tamizaje de pacientes que consultan a urgencias con dolor torácico y electrocardiograma normal o no diagnóstico. La perfusión miocárdica de reposo es adecuada para definir cuáles de los pacientes con dolor precordial deben hospitalizarse y cuáles son susceptibles de ser estudiados en forma ambulatoria. (*Acta Med Colomb* 2000;25:94-98).

Palabras claves: dolor torácico, urgencias, perfusión miocárdica de reposo.

Introducción

Uno de los principales motivos de consulta en urgencias de la Clínica Shaio es el dolor torácico. En 1996, 3.756 pacientes consultaron por dolor torácico: 2.525 (67.2%), de ellos fueron dados de alta, 309 (8.22%) ingresaron con diagnóstico de infarto agudo del miocardio, 552 (14.69%) con diagnóstico de angina y 370 (9.85%) para seguimiento.

Algunos estudios han encontrado que cerca de la mitad de los pacientes que ingresan a un hospital para seguimiento por dolor torácico, egresan sin diagnóstico de enfermedad coronaria (1, 2). Si se contara con una prueba de tamizaje confiable para descartar infarto agudo y angina,

disminuiría la utilización de recursos en hospitalizaciones innecesarias y además se podría tomar la decisión de estudiar otros pacientes por consulta externa.

A la evaluación clínica para detectar infarto agudo del miocardio se le ha encontrado una sensibilidad que fluctúa entre 81 y 88% y una especificidad de 67 a 78% (3).

El electrocardiograma es el examen paraclínico más usado en las unidades de urgencias para la identificación de los eventos coronarios. Los trazados normales identifican a

Dres. Sonia Merlano G., Ramón Murgueitio C., Edgard Rodríguez F.: Médicos Nucleares; Dres. Andrés Carvajal C. y Martín Suárez R.: Cardiólogos. Fundación Clínica A. Shaio, Santafé de Bogotá D.C.

pacientes con evento coronario agudo de bajo riesgo. Sin embargo, el electrocardiograma ofrece un diagnóstico específico en tan sólo 5% de los pacientes quienes se presentan con dolor torácico al servicio de urgencias (4-6).

Las anormalidades preexistentes como la hipertrofia ventricular, el bloqueo completo de rama izquierda, los síndromes de preexcitación y la presencia de marcapaso impiden la interpretación del electrocardiograma. Esto mismo sucede cuando el paciente se encuentra en tratamiento con digitálicos o cuando existen anormalidades electrolíticas.

La sensibilidad estimada del electrocardiograma para evaluar el dolor torácico en urgencias está entre 18 y 65% (7, 8) y la especificidad es de 69% (6-9).

Los marcadores bioquímicos como las enzimas cardíacas (CK total y MB) son utilizadas con frecuencia para complementar el estudio del dolor torácico en urgencias pero sus resultados con frecuencia son tardíos. Las mediciones seriadas de CK total y MB han reportado una sensibilidad y especificidad de 92 y 98% respectivamente (6).

El ecocardiograma, en la etapa aguda de los eventos coronarios, descubre anormalidades de la motilidad de las paredes en 89% a 100% de los pacientes con infarto transmural, con una disminución de la sensibilidad entre 79% y 86% (6) para los infartos no transmurales. Infartos pequeños pueden no producir alteraciones ecocardiográficas. Existen limitaciones técnicas por malas ventanas acústicas y por la presencia de entidades como bloqueos de la conducción y miocarditis.

El uso de la perfusión miocárdica parece ser un método diagnóstico adecuado para la evaluación del dolor torácico en urgencias debido a su capacidad para detectar defectos de perfusión que identifican la necesidad de hospitalizar al paciente, para completar su estudio. El hallazgo de un examen negativo y si la prueba cuenta con un valor predictivo negativo alto, facilitaría la decisión de ordenar un egreso temprano con la determinación de completar la valoración del paciente en forma ambulatoria.

Estudios previos han encontrado que una perfusión normal independiente de las características del dolor y del electrocardiograma excluye la posibilidad de isquemia y este paciente puede ser dado de alta de urgencias. Se ha informado una sensibilidad de 96% y una especificidad de 84% (2, 10, 11).

El objetivo del presente trabajo es evaluar el uso de la perfusión miocárdica con tecnecio 99-sestamibi aplicado a pacientes con factores de riesgo coronario que consultan a urgencias por dolor torácico sugestivo de angina.

Material y métodos

Se realizó un estudio de evaluación de prueba diagnóstica con aquellos pacientes que consultaron al servicio de urgencias entre mayo de 1996 y mayo de 1997.

Se incluyeron pacientes con dolor torácico atípico para enfermedad coronaria con al menos tres factores de riesgo con electrocardiograma normal o no conclusivo.

Los criterios de exclusión fueron dolor torácico con diagnóstico definible como coronario al ingreso, dolor torácico no anginoso con causa definida, electrocardiograma con cambios sugestivos de lesión o isquemia reciente, bloqueo completo de rama izquierda y necrosis, historia de infarto previo y rechazo del paciente.

A los sujetos seleccionados se les realizó un estudio de perfusión miocárdica en reposo con Sestamibi.

Se consideraron positivos para síndrome coronario agudo aquellos estudios con zonas de hipoperfusión visibles en por lo menos dos de las tres proyecciones de la tomografía de fotón único (SPECT).

Todos los pacientes fueron hospitalizados y seguidos con electrocardiograma y enzimas (CK total y MB). Aquellos pacientes con estudios de perfusión miocárdica positiva fueron llevados a coronariografía. El resto de los pacientes según el criterio del médico tratante se sometieron a una o varias de las siguientes pruebas: ergometría convencional, prueba de esfuerzo con isonitritos o vasodilatación farmacológica, eco estrés con dobutamina y según estos resultados a coronariografía.

El patrón de oro utilizado fue la arteriografía coronaria. Los pacientes con estudios negativos fueron seguidos por un mínimo de seis meses.

El estudio de medicina nuclear fue interpretado en forma independiente por dos médicos nucleares. La variabilidad entre los observadores se midió mediante el índice de Kappa. Se calculó la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo, el valor predictivo negativo y la razón de probabilidad (LR) negativo (12).

Los criterios de positividad de las diferentes pruebas realizadas fueron:

Curva enzimática: elevación de la CK MB > 25 U con ascenso en las primeras seis horas con pico en las siguientes 24 horas y descenso posterior a niveles normales.

Perfusión miocárdica: zona de hipocaptación que cumpla los criterios de encontrarse presente en dos cortes contiguos y en al menos dos proyecciones de las tres posibles de reconstruir en el estudio tomográfico. Los estudios de perfusión miocárdica se procesaron e interpretaron con antelación a la arteriografía coronaria. Por lo tanto, los evaluadores del resultado de la perfusión miocárdica no conocían el resultado de la arteriografía.

Ecocardiograma: presencia de zonas de alteración de la contractilidad segmentaria.

Ergometría convencional: con infradesnivel del segmento ST mayor de 2 mm reversible con el reposo.

Cateterismo: se definió como lesión significativa en presencia de obstrucciones arteriales mayores al 75%.

Resultados

Se incluyeron en total de 52 pacientes, 36 hombres (69.2%) y 16 mujeres (30.8%). La edad promedio en hombres fue de 55.7 con desviación estándar de 14 años. La edad promedio en mujeres fue de 65 con desviación

estándar de seis años. La Tabla 1 describe la población estudiada.

Todos tenían al menos tres factores de riesgo, el más frecuente fue la hipertensión arterial seguido por el género masculino mayor de 45 años, el sedentarismo, la dislipidemia, el tabaquismo, la diabetes mellitus y la historia familiar.

Los trazados electrocardiográficos no mostraron cambios diagnósticos para evento agudo coronario y eran completamente normales en 24 pacientes, dos tenían bloqueo de la rama derecha y uno hipertrofia del ventrículo izquierdo.

La gamagrafía de perfusión miocárdica en reposo fue positiva en 14 pacientes (27%), para ocho de ellos en la pared lateral (57%), cuatro en la inferior (28%) y dos en la anterior (14%).

De los 14 pacientes con perfusión en reposo positiva, seis (42.8%) presentaron en el seguimiento elevación enzimática y se diagnosticaron como infarto no Q, y a cinco (35.7%) se les documentó enfermedad coronaria significativa por arteriografía. En este grupo se encontraron tres pacientes con coronarias sanas cuyas pruebas fueron catalogadas como falsos positivos.

En el grupo de 38 pacientes con estudio de perfusión miocárdica negativa ninguno presentó elevación enzimática. Todos se estudiaron posteriormente con perfusión miocárdica con prueba de esfuerzo, vasodilatación farmacológica

o eco dobutamina, y se les realizó ecocardiograma que en ninguno de los casos mostró trastornos de contractilidad segmentaria.

A dos se les encontró estudio con ejercicio positivo, motivo por el cual fueron sometidos a coronariografía encontrándose en uno de éstos una placa de 75% en la coronaria derecha y una lesión no significativa en la descendente anterior. Este caso se clasificó como falso negativo con base en el resultado negativo informado en el estudio de perfusión miocárdica de reposo obtenido en urgencias y teniendo como patrón de oro la arteriografía.

Todos los pacientes con estudio de perfusión miocárdica negativa (n=38) sin elevación enzimática fueron seguidos durante un mínimo de 180 días. En este lapso dos regresaron a urgencias con dolor torácico; uno se volvió a reestratificar con prueba de esfuerzo con isonitritos y el resultado fue negativo. Al otro paciente se le practicó arteriografía y fue informada normal.

El resto de los pacientes (n=36) permanecieron asintomáticos durante los seis meses de seguimiento.

Con la arteriografía coronaria como patrón de oro, la perfusión miocárdica en reposo en urgencias mostró una sensibilidad de 96%, una especificidad de 92.5%, un valor predictivo positivo de 78.5%, un valor predictivo negativo de 97.3% y una razón de verosimilitud del resultado negativo (LR negativo) menor de 0.09 (Tabla 2).

El coeficiente Kappa entre los dos observadores fue de 0.95.

Tabla 1. Descripción de la población, p = 52.

Género	Hombres	69.2 %
	Mujeres	30.8 %
Edad	Hombres	55.7 ± 14 años
	Mujeres	65 ± 6 años
HTA	Presente	65.4 %
	Sin HTA	34.6 %
Tabaquismo	Sí	48 %
	No	52 %
Diabetes Mellitus	Sí	21%
	No	72 %
Antecedentes Familiares	Presentes	56 %
	Ausentes	44 %
Dislipidemia	Presentes	62 %
	Ausentes	38 %

Tabla 2. Características operativas del sestamibi de reposo en la evaluación de pacientes con dolor precordial

		PATRON DE ORO		
		(+)	(-)	
MIBI	(+)	11	3	14
	(-)	1	37	38
		12	40	52
Sensibilidad= 96% Especificidad = 92.5%				
Valor Predictivo(+)=78.5% Valor Predictivo (-) = 97.3%				
Razón de Verosimilitud (-)= 0.09				

Discusión

El diagnóstico de eventos isquémicos en pacientes con dolor torácico y electrocardiograma no diagnóstico es problemático. En estudios anteriores Christian y cols (13) demostraron que en la mayoría de los pacientes con infarto agudo no existe perfusión en el momento del ingreso. Varetto y cols (2) encontraron que el Tc-99-Sestamibi mejora la detección de eventos coronarios agudos en pacientes con dolor torácico y electrocardiograma normal que se presentan en urgencias. Además, se encontró que la prueba mostró valor diagnóstico y valor pronóstico en la medida que ninguno de los pacientes con resultado negativo presentó un evento cardíaco en los siguientes 18 meses. Bilodeau y cols (14) inyectaron Tc-99- Sestamibi durante episodios de dolor torácico; encontraron que de 26 pacientes con enfermedad coronaria severa, 25 tenían evidencia de isquemia, en contraste el ECG fue diagnóstico en sólo nueve pacientes y de 17 sin enfermedad coronaria 15 tenían pruebas normales (sensibilidad 96% y especificidad 88%).

Hilton T y cols (11) mostraron cómo el Tc-99-Sestamibi puede dividir a pacientes en bajo y alto riesgo cuando se presentan con angina típica y electrocardiograma no diagnóstico; propone que a los pacientes con perfusión miocárdica en reposo normal se les dé de alta de urgencias y se complete su estudio en forma ambulatoria. De acuerdo con sus hallazgos el riesgo establecido con un

estudio de reposo normal continúa siendo bajo aun hasta los 90 días.

El alto valor predictivo negativo encontrado en nuestro trabajo muestra que la probabilidad de tener infarto agudo con un resultado negativo es inferior a 3%. La alta sensibilidad asegura que no se escapan personas enfermas (12). La sensibilidad y el valor predictivo negativo encontrados en nuestro trabajo son semejantes a los hallados en otros estudios realizados (17). En una serie de 532 pacientes publicada por Kontos y cols se encontró un valor predictivo negativo de 99% (18). Ninguno de los pacientes con estudio de perfusión miocárdica de reposo normal presentó eventos coronarios agudos durante el seguimiento. El valor del estudio de perfusión miocárdica en urgencias ofrece la posibilidad de definir cuáles de los pacientes que ingresan a urgencias deben ser hospitalizados en la unidad coronaria y cuales pueden ser estudiados por consulta externa. La razón de verosimilitud negativa (LR -) obtenida muestra que en este estudio, el resultado negativo ocurre 0.09 veces en personas enfermas respecto a cada persona sana. Es decir el resultado negativo es en extremo infrecuente en personas enfermas. La perfusión miocárdica de reposo clasificó en forma adecuada a 92% de los pacientes. El coeficiente Kappa muestra muy poca variabilidad entre los observadores.

Debe tenerse en cuenta que la enfermedad coronaria no ha sido descartada en los pacientes con estudios en reposo negativos. El estudio de perfusión miocárdica puede potencialmente desempeñar un papel importante en el diagnóstico rápido de las personas con dolor precordial; permite definir en tiempos razonables cuáles pacientes requieren de hospitalización para su estudio y tratamiento. Sería importante conducir estudios que calculen las diferencias en costos de las dos estrategias. Se esperaría una disminución en los costos derivado de una mejor justificación para el uso de algunos recursos en los pacientes con sospecha mejor fundamentada de presentar un síndrome coronario agudo y un menor número de hospitalizaciones (19, 20).

Conclusiones

El presente estudio motiva la reclusión de un mayor número de pacientes y se suma a los realizados en otras instituciones extranjeras, con miras a poder generar árboles de decisiones que permitan en nuestros centros asistenciales estudiar en forma ambulatoria aquellos pacientes con dolor precordial, electrocardiograma no diagnóstico y sin elevación enzimática, los cuales ingresan a los servicios de urgencias. La adecuada realización e interpretación de un estudio con un alto valor predictivo negativo permite que la perfusión miocárdica de reposo sea utilizada en urgencias de manera confiable para tomar la decisión de hospitalizar o estudiar ambulatoriamente al paciente.

Summary

Study objective: conventional emergency department testing strategies for patients with chest pain often provide

equivocal diagnosis of coronary artery disease. This study was conducted in order to determine the sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV), negative predictive value (NPV) and negative likelihood ratio (LR-), of the myocardial perfusion imaging with single photon emission computed tomography (SPECT) imaging at rest.

Methods: patients with chest pain and normal or non diagnostic electrocardiogram who consulted to the emergency room from may 1996 to may 1997 underwent Technetium sestamibi imaging at rest. Coronary angiography was used as the gold standard reference. The myocardial perfusion imaging was assessed before the angiogram was done. The studies were interpreted by two observers blinded to the gold standard results. The interobserver variability was measured with a kappa coefficient.

Results: we enrolled 52 patients, 36 males (69.2%) and 16 females (30.8%). Mean age 55.7 SD14 years for men and 65 SD 6 years for women.

The sensitivity was 96% (CI 95% : 93-98%), specificity 92.5% (CI95%: 84.8-99.2%), Negative Predictive value 97.3%, Negative likelihood ratio 0.09. The study classified adequately 92% of the patients. The kappa coefficient for interobserver agreement was 0.95

Conclusion: Myocardial perfusion imaging with Technetium sestamibi SPECT at rest has a high negative predictive value and a very good capability of classifying normal patients and therefore it may be used for screening in patients with chest pain and normal or nondiagnostic electrocardiograms.

Key words: chest pain, emergency room, myocardial perfusion at rest.

Referencias

1. Selker H, D'Agostino R, Laks MA. Predictive instrument for acute ischemic heart disease to improve coronary care unit admission practices: a potential on line in a computerized electrocardiogram. *J Electrocardiol* 1988; **21**: S11-7.
2. Varetto T, Cantalupi D, Altieri A, Orlandi C. Emergency room technetium-99m sestamibi imaging to rule out acute myocardial ischemic events in patients with nondiagnostic electrocardiograms. *JACC* 1993; **22**: 1804-8.
3. Tierney WM, Roth BJ, Pstary B, Et al. Predictors of myocardial infarction in emergency room patients. *Crit Care Med* 1985; **13**: 526-31.
4. Parker AB, Waller BF, Gering L.E. Usefulness of the 12-lead electrocardiogram in detection of myocardial infarction: electrocardiographic-anatomic correlations part I. *Clin Cardiol* 1996; **19**: 55-61.
5. Roberts R, From R. Management of acute coronary syndromes based on risk stratification by biochemical markers. An idea whose time has come. *Circulation* 1998; **98**: 1931-1833.
6. Jesse RL, Kontos MC. Evaluation of chest pain in the emergency department. *Curr Probl Cardiol* 1997; **22**: 4
7. Schor S, Behar S, Modan B, Barreil V, Frory J, Karin I. Disposition of presumed coronary patients from an emergency room *JAMA* 1976; **236**: 941-3.
8. Zarling E, Sexton H, Milnor P. Failure to diagnose acute myocardial infarction: The clinicopathologic experience at a large community hospital *JAMA* 1983; **250**: 1177-81.
9. Brush JE, Brand DA, Acampora D, Chalmer B, Wackers FJ. Use of the initial electrocardiogram to predict in-hospital complications of acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1985; **312**: 1137-41.
10. Beller GA. The role of radionuclide imaging. Atherosclerosis and coronary artery disease. Fuster-Roos. 1996; **2**: 877-94
11. Hilton TC, Thompson RC, Williams HJ, Saylor R, Fulmer H, Stowers SA. Technetium-99m sestamibi myocardial perfusion imaging in the emergency room evaluation of chest pain. *JACC* 1994; **23**: 1016-22.

12. **Cuervo LG, Ruiz A.** Pruebas diagnósticas. Generalidades de su interpretación. *Revista Colombiana de Neumología* 1997; **9**: 98-105.
13. **Christian TF, Clements IP, Gibbons RJ.** Noninvasive identification of myocardium at risk in patients with acute myocardial infarction and nondiagnostic electrocardiograms with technetium-99m-sestamibi. *Circulation* 1991; **83**: 1615-20.
14. **Bilodeau L, Theroux P, Gregoire J, Cragnon D, Asernault A.** Technetium-99-sestamibi tomography in patients with spontaneous chest pain: correlations with clinical electrocardiographic and angiographic findings. *J Am Coll Cardiol* 1991; **18**: 1684-91.
15. **Weissman DO, Dickinson CZ, Dworkin HJ, O'Neill WW, Juni JE.** Cost-effectiveness of myocardial perfusion imaging with SPECT in the emergency department evaluation of patients with unexplained chest pain. *Radiology* 1996; 353-7.
16. **Hilton TC, Fulmer H, Abuan T, Thompson RC, Stowers SA.** Ninety-day follow-up of patients in the emergency department with chest pain who undergo initial SPECT with technetium-99-labeled sestamibi. *J Nuclear Med* 1996; **3**: 308-11.
17. **Heller GU, Stowers SD, Hendel RC, et al.** Clinical value of acute rest technetium-99 tetrofosmin tomographic myocardial perfusion imaging in patients with acute chest pain and nondiagnostic electrocardiograms. *J Am Coll Cardiol* 1998; **31**: 10011-7.
18. **Kontos MC, Jesse RL, Schmidt KL, Ornatojp Tatum JL.** Value of acute rest sestamibi perfusion imaging for evaluation of patients admitted to the emergency department with chest-pain. *J Am Coll cardiol* 1997; **30**: 976-82.
19. **Abbott M, Wackers F.** Emergency department chest pain units and the role of radionuclide imaging. *J Nucl Cardiol* 1998, **5**: 73-79.
20. **Christian TF, Gibbson RJ.** Myocardial perfusion imaging in myocardial infarction and unstable angina. *Cardiol Clin* 1994; **12**: 247-60.