

CARDIOCENTRO  
"DR. ERNESTO GUEVARA DE LA SERNA"  
VILLA CLARA

Gammagrafía de perfusión miocárdica con talio<sup>201</sup> para el diagnóstico de cardiopatía isquémica en el Cardiocentro Santa Clara.

Thallium<sup>201</sup> myocardial perfusion scintigraphy for diagnosing coronary artery disease at Cardiocentro Santa Clara.

Francisco L. Moreno Martínez (1), José A. Oramas Carides (2), José A. Jiménez Trujillo (2), Carlos Martínez Espinosa (3).

### Resumen

**Antecedentes y Objetivos:** Los estudios radioisotópicos constituyen una alternativa diagnóstica importante para la cardiopatía isquémica y ofrecen información pronóstica para estos pacientes. Realizamos una investigación clínica para evaluar la utilidad de la gammagrafía en el diagnóstico de cardiopatía isquémica en el Cardiocentro Santa Clara en el bienio 2000-2001. **Método:** Efectuamos 178 gammagrafías con ejercicio en cicloergómetro y antes de los 6 meses de efectuado este estudio los pacientes fueron sometidos a coronariografía para comparar los resultados de ambos exámenes. **Resultados:** La gammagrafía fue positiva en 71.9% de los pacientes y la coronariografía, en 65.7%. De 128 pacientes con gammagrafía positiva, 116 tuvieron coronariografía positiva y de 50 con gammagrafía normal, 49 presentaron coronariografía negativa. Se obtuvo sensibilidad de 99.1%, especificidad de 80.3%, valor predictivo positivo de 90.6%, valor predictivo negativo de 98.0% y exactitud de 92.7%. **Conclusiones:** La mayor proporción de los pacientes estudiados presentaron resultados positivos de cardiopatía isquémica en la gammagrafía y en la coronariografía. La gammagrafía fue altamente sensible, menos específica y con un elevado valor predictivo negativo.

**Palabras clave:** ISQUEMIA MIOCÁRDICA/diagnóstico, RADIOISOTOPOS DE TALIO/uso diagnóstico Gammagrafía de perfusión miocárdica,

- 1.- Especialista de I Grado en Cardiología. Diplomado en Terapia Intensiva de Adultos.
- 2.- Especialistas de I Grado en Cardiología.
- 3.- Especialista de II Grado en Cardiología. Profesor Titular.

### INTRODUCCIÓN

Desde hace muchos años las enfermedades cardiovasculares constituyen la primera causa de muerte en el mundo(1,2). En las últimas cuatro décadas la cardiopatía isquémica ha sido la causa de mortalidad más importante en la mayoría de los países industrializados(3).

Para actuar sobre ella y modificar su evolución natural, médicos y otros científicos de todo el mundo han desarrollado múltiples investigaciones en aras de lograr un diagnóstico cada vez más certero. Se comenzó por una prueba totalmente inocua como el electrocardiograma y actualmente se ha llegado a un método tan invasivo como el cateterismo; sin embargo, la revolución científico-técnica ha hecho posible la aparición del fascinante mundo de la Cardiología Nuclear, a través de la cual se pueden obtener datos de gran interés para el diagnóstico, pronóstico y seguimiento de la cardiopatía isquémica(4).

Un estudio de perfusión miocárdica con radioisótopos ofrece menos riesgos que un cateterismo cardíaco y en muchas ocasiones hay concordancia entre los resultados de ambas pruebas(5). La realización de la Gammagrafía de Perfusión Miocárdica con Talio<sup>201</sup> (GPM-Tl<sup>201</sup>) es práctica habitual y de gran utilidad en el diagnóstico de la enfermedad de las arterias coronarias en el mundo desarrollado, por estas razones nos motivamos a realizar una investigación para evaluar la utilidad de la GPM-Tl<sup>201</sup> en el diagnóstico de cardiopatía isquémica, en el Cardiocentro Santa Clara, en el bienio 2000-2001.

## MÉTODO

### Selección de la muestra

Se escogieron 178 pacientes con cardiopatía isquémica sospechada o conocida del total de pacientes que acudieron a la Consulta de Cardiología del Cardiocentro Santa Clara en el bienio 2000-2001. El método de selección de la muestra fue el aleatorio simple.

### Definición de la investigación

Todos los pacientes fueron sometidos a una GPM-Tl<sup>201</sup> sensibilizada con ejercicio y antes de los 6 meses posteriores a la gammagrafía, e independientemente de los resultados de la misma, se les practicó un estudio coronariográfico.

### GPM-Tl<sup>201</sup>

Se realizó una prueba de esfuerzo en bicicleta ergométrica con un protocolo estandarizado donde se aumentó la carga de trabajo cada 2 minutos hasta el máximo tolerable de acuerdo con las condiciones clínicas y la respuesta del individuo. Un minuto antes de la terminación del ejercicio se administró un bolo de 3 mCi de Talio<sup>201</sup>. La captación de las imágenes de estrés se comenzó antes de los 10 minutos de terminado el ejercicio. Se obtuvieron 32 vistas tomográficas en 40 segundos cada una, comenzando por 135° y rotando en una órbita de 180° en contra de las manecillas del reloj. Finalizada la primera captación de imágenes se autorizó la ingestión de líquidos excepto leche o sus derivados y pasadas 4 horas se realizó la captación de imágenes de redistribución con el mismo protocolo del estrés.

Las imágenes fueron procesadas de forma computacional utilizando el filtro Hamming-Hann, con un procesamiento patentado por Soft; para ello se utilizó una Cámara Gamma Sophycamera circular, con un solo cabezal, 61 fotomultiplicadores y capacidad de rotación de 360°. Finalmente se efectuó el análisis e interpretación de las imágenes.

### Coronariografía

El estudio coronariográfico fue realizado por Especialistas de Primer Grado en Cardiología entrenados en cardiología intervencionista. Se utilizó la vía femoral (punción), solo en 8 casos fue necesario canalizar la arteria humeral debido a presencia de ateromatosis importante en las arterias de los miembros inferiores.

Se utilizó un Cineangiógrafo Siemens y catéteres Judkins.

## CRITERIOS DIAGNÓSTICOS

### Gammagrafía de Perfusión Miocárdica con Talio<sup>201</sup>

El diagnóstico de la GPM-Tl<sup>201</sup> se efectuó de acuerdo con las recomendaciones de publicaciones nacionales e internacionales(6,7) en términos de :

GPM-Tl<sup>201</sup> Positiva: Presencia de un defecto de captación, reversible o irreversible, así como la presencia de redistribución paradójica, con presencia o no de captación pulmonar y/o dilatación de la cavidad ventricular izquierda.

GPM-Tl<sup>201</sup> Normal: Distribución homogénea del radiofármaco en todas las caras y segmentos de la pared ventricular izquierda en las imágenes de stress y de redistribución, una vez alcanzado el 85% o más de la frecuencia cardíaca máxima teórica para la edad en la ergometría.

### Coronariografía

Positiva: Presencia de lesiones coronarias que obstruyeran el 50% o más de la luz arterial.

Negativa: Coronarias angiográficamente normales o con lesiones menores del 50% de obstrucción.

### Parámetros para determinar el rendimiento diagnóstico

Se determinaron los parámetros de rendimiento diagnóstico según se reporta en la literatura(7, 8): Sensibilidad (S), Especificidad (E), Valor Predictivo Positivo (VPP), Valor Predictivo Negativo (VPN) y Exactitud (Ex).

Para determinar estos parámetros fue necesario definir las siguientes variables:

Verdadero Positivo (VP): Se consideraron verdaderos positivos aquellos pacientes con GPM-Tl<sup>201</sup> y coronariografía positivas de cardiopatía isquémica, siempre que las lesiones coronarias correspondieran con el defecto de perfusión.

Verdadero Negativo (VN): Paciente con GPM-Tl<sup>201</sup> normal y coronariografía negativa.

Falso Positivo (FP): Paciente con GPM-Tl<sup>201</sup> positiva y coronariografía negativa.

Falso Negativo (FN): Paciente con GPM-Tl<sup>201</sup> normal y coronariografía positiva.

## RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La técnica usada para la recolección de la información fue la encuesta y de acuerdo a los objetivos propuestos se confeccionó un cuestionario de datos primarios.

El procesamiento de la información fue computacional y se realizó la revisión y validación de la misma. Como medida de resumen se usó la proporción (%).

Los resultados se presentan en tablas y gráficos.

## RESULTADOS

Predominaron los pacientes del sexo masculino (109/178) y aquellos con edades entre 41 y 60 años (148/178). Solo hubo un paciente (0.6%) menor de 30 años y 13 (7.3%) mayores de 60. Los pacientes con color de la piel blanca (131) superaron a los de color de la piel negra en una relación aproximada de 3:1 pues representaron el 73.6% de la muestra.

El resultado de los exámenes se expone en el Gráfico 1 donde se puede observar que la GPM-TI<sup>201</sup> resultó positiva en el 71.9% de la muestra y el 29.1% restante (50/178) tuvo un resultado normal. En la coronariografía encontramos un predominio de pacientes con lesiones de más de un 50% de obstrucción de la luz arterial (117/178), quienes representaron el 65.7% de la muestra.

En la Tabla 1 se muestra la correlación entre la GPM-TI<sup>201</sup> y la coronariografía. Podemos observar que de 128 pacientes con GPM-TI<sup>201</sup> positiva, 116 (90.6%) resultaron ser también positivos en la coronariografía por lo que son considerados como verdaderos positivos. Los falsos positivos correspondieron a los 12 pacientes (9.4%) que presentaban defecto de perfusión en la gammagrafía y la coronariografía fue negativa.

De los 50 individuos con GPM-TI<sup>201</sup> normal, solo 1 (2.0%) tenía coronariografía positiva, resultando ser un falso negativo. Los restantes, 49 (98.0%), presentaron resultados negativos de ambas pruebas por lo que se consideraron verdaderos negativos.

En el Gráfico 2 se muestra la coincidencia diagnóstica entre ambos estudios, donde podemos observar que el 92.7% de los pacientes (165/178) presentó resultados concordantes y el resto, discordantes.

Los parámetros de rendimiento diagnóstico se muestran en el Gráfico 3. La sensibilidad obtenida fue de 99.1% y el valor predictivo negativo de 98.0%, siendo los más relevantes. La especificidad fue de 80.3%, el valor predictivo positivo de 90.6% y la exactitud, de 92.7%.

Estos resultados nos permiten plantear que, en nuestro estudio, la GPM-TI<sup>201</sup> fue más sensible que específica, pues evidenció un elevadísimo porcentaje de detección de personas enfermas. El valor predictivo negativo es también alto, pues de los 50 pacientes con GPM-TI<sup>201</sup> normal, solo el 2.0% presentaba lesiones coronarias significativas.

## DISCUSIÓN

La GPM-TI<sup>201</sup> tiene más de dos décadas de aplicación clínica<sup>9</sup> y desde sus inicios hasta la actualidad se han reportado resultados muy variados<sup>5-9</sup>. Candell et al<sup>10</sup> obtuvieron resultados positivos en la GPM-TI<sup>201</sup> en el 64% de la muestra (32/50) y Hjelmesaeth et al<sup>11</sup>, 91.7%.

El mayor número de pacientes con coronariografía positiva en nuestro estudio, se explica por el predominio de pacientes con Gammagrafía positiva de cardiopatía isquémica, pues ha sido ampliamente consignado en la literatura que la GPM-TI<sup>201</sup> tiene una elevada correlación con la coronariografía(4,12).

Existen muchos factores que favorecen los errores diagnósticos durante la interpretación de las imágenes(5,13,14), los que pueden alterar el resultado de la prueba; además cualquier paciente joven con una placa vulnerable de 30-40%, puede hacer un infarto agudo de miocardio con lisis espontánea o farmacológica del trombo y pudiera tener, posteriormente, una GPM-TI<sup>201</sup> positiva y una coronariografía negativa; así mismo, un paciente con cardiopatía isquémica confirmada por angiografía puede tener un estudio de perfusión normal, pues estos exámenes evalúan variables diferentes: anatomía coronaria y perfusión miocárdica.

Pavin et al(15) encontraron que en 69 de 136 pacientes con estenosis coronarias mayores del 70%, la GPM-TI<sup>201</sup> fue normal y llegaron a la conclusión que, en pacientes con enfermedad arterial coronaria, una Gammagrafía normal habla a favor de un buen pronóstico a largo plazo, con una baja incidencia de muerte por causas cardíacas y Capuano et al(16), en uno de sus grupos estudiados, no encontraron correlación entre la extensión de la enfermedad predicha por la coronariografía y las imágenes obtenidas en la GPM-TI<sup>201</sup>.

Estos planteamientos refuerzan una vez más que pueden existir diferencias entre los resultados de la GPM-TI<sup>201</sup> y la coronariografía sin que esto implique un error diagnóstico, pues ambas pruebas se complementan, pero no son mutuamente excluyentes. Puede haber casos con gammagrafía normal y coronariografía positiva sin que necesariamente este resultado sea considerado falso negativo, además podemos encontrar pacientes con gammagrafía positiva y coronariografía negativa donde realmente existe una isquemia miocárdica, pues la correlación entre anatomía y función no es estricta en la enfermedad coronaria y viene haciéndose cada vez más común la necesidad de información funcional, derivada del estudio de perfusión, para el manejo terapéutico(17).

Candell et al <sup>18</sup> estudiaron 36 pacientes con coronarias normales y encontraron que el 12% de los pacientes con dolor atípico y el 42% de los que tenían dolor típico, presentaron un estudio radioisotópico positivo, mientras que en el grupo control solo se constató un 5% de positividad y concluyeron que el número de exploraciones isotópicas anormales era significativamente mayor en los pacientes con dolor torácico, por tanto, no todos estos resultados deben interpretarse como falsos positivos. Textualmente plantearon: "... nuestros resultados ponen de manifiesto que, a juzgar por el porcentaje de respuestas anormales en las exploraciones isotópicas estudiadas, en una buena parte de los pacientes que acuden a la consulta con dolor torácico, el origen del mismo es cardíaco aunque el resultado de la coronariografía sea normal."

Roach et al <sup>19</sup> plantean que la GPM-TI<sup>201</sup> tiene alta sensibilidad, pero menor especificidad. Verzijlbergen et al <sup>20</sup> encontraron el mayor poder diagnóstico en la GPM-TI<sup>201</sup>, alcanzando una sensibilidad de 93% y una especificidad de 71%. Henzlova et al <sup>21</sup> consignaron que la especificidad es baja en el diagnóstico de la enfermedad de las arterias coronarias. Hjelmessaeth et al <sup>11</sup> reportan una exactitud de 79.1% y Candell et al <sup>10</sup> de 86%.

La evaluación de la sensibilidad y la especificidad de las pruebas de imágenes de perfusión miocárdica implica, comparar estos estudios con la coronariografía, que es la prueba de oro de la Cardiología; sin embargo, es importante recordar que ambas modalidades diagnósticas dependen de diferente tecnología y utilizan diferentes principios diagnósticos. La coronariografía depende de un material de contraste para definir el contorno vascular coronario y solo se visualizan los vasos epicárdicos. La presencia o ausencia de una enfermedad isquémica se hace de forma indirecta, asumiendo que ciertos grados de estenosis coronaria provocan un "correspondiente" grado de isquemia. En cambio, las pruebas de imágenes de perfusión miocárdica detectan alteraciones en la captación del radiofármaco relacionadas con un inadecuado aporte de sangre a una región miocárdica específica.

Aunque la angiografía coronaria es un proceder altamente sensible para el diagnóstico y localización de la enfermedad arterial, la correlación entre isquemia existente y estenosis observada es pobre, este examen solo puede mostrar la ausencia o presencia de un por ciento aproximado del grado de estenosis arterial; pero no puede discernir si el tejido perfundido por el vaso afectado es normal, isquémico o necrótico.

La presencia de estenosis progresiva en un vaso arterial coronario estimula la formación de colaterales y si esa región permanece bien perfundida por la circulación colateral no necesariamente tiene que ser isquémica; por tanto, no muestra defecto de captación en la GPM-TI<sup>201</sup>. En este caso, ¿podríamos decir que la angiografía no está acorde con el estudio de perfusión? ¡Definitivamente, no! Ambas pruebas evalúan variables diferentes: estenosis e isquemia, equivalentes entonces a anatomía y función. El resultado de estas pruebas en un paciente puede, por tanto, variar en dependencia de una situación clínica importantísima: el significado funcional de la estenosis angiográficamente detectada.

Estas consideraciones ponen en tela de juicio la apreciación de un resultado como falso positivo o negativo, pues ya conocemos que, en muchos casos, tener resultados "divergentes" en ambas pruebas no traduce un error diagnóstico(22).

Existen pacientes con coronarias angiográfica-mente normales y gammagrafía positiva, ejemplo de ello es el Síndrome X o angina microvascular donde aparece angina de esfuerzo en la vida cotidiana, angina provocada en la ergometría con infradesnivel del ST y defectos reversibles en la GPM-TI<sup>201</sup> sin que se constaten alteraciones angiográficas(23). Por el contrario tenemos pacientes con grados significativos de estenosis coronaria donde la GPM-TI<sup>201</sup> ha resultado normal y presentan buena tolerancia al esfuerzo y adecuada capacidad funcional.

Estas evidencias nos permiten plantear que la coronariografía y la GPM-Tl<sup>201</sup> no son estrictamente comparables, a pesar de tener muchos puntos afines. La necesidad de comparar los resultados de ambas, por ser la coronariografía la prueba gold-standard de la Cardiología, implica "errores" en la determinación de los parámetros de rendimiento diagnóstico.

La correlación entre el grado de estenosis arterial y la alteración del flujo de reserva coronaria es imprecisa, especialmente para estenosis de rango medio. Considerando que algunas estenosis del 50% alteran el flujo coronario y otras no, las técnicas de stress que detectan isquemia no siempre se correlacionarán con la enfermedad anatómicamente definida(4).

Pudiéramos decir entonces, apoyándonos en lo antes expuesto, que los resultados de sensibilidad y especificidad de la GPM-Tl<sup>201</sup> hasta ahora disponibles, han sido calculados en base a una situación clínica específica: el diagnóstico de lesiones coronarias angiográficamente significativas.

A nuestro entender, los estudios radioisotópicos que evalúan perfusión miocárdica regional y función metabólica (dentro de los que se encuentra la GPM-Tl<sup>201</sup>) constituyen, en la actualidad, los métodos más eficaces para el diagnóstico de la cardiopatía isquémica.

Quizás se necesiten investigaciones futuras donde se compare el estudio con radionúclidos con otras técnicas (diferentes a la coronariografía) consideradas entonces "pruebas de oro", que sean capaces de detectar isquemia funcional y no anatómica, para convencernos de que la GPM-Tl<sup>201</sup> tiene mayor eficacia en el diagnóstico de cardiopatía isquémica que la que hasta hoy se conoce. El desarrollo aun mayor de la ecocardiografía con caracterización de tejido, las pruebas de función metabólica o la inyección intracoronaria de un radiofármaco conjuntamente con el material de contraste, pudieran ser prometedores en el futuro.

Podemos concluir, entonces, que el uso de la Gammagrafía de Perfusión Miocárdica con Talio<sup>201</sup> es uno de los métodos más útiles del arsenal diagnóstico con que contamos para la cardiopatía isquémica; exhibe elevadísimos índices de sensibilidad y valor predictivo negativo, el valor predictivo positivo y la exactitud están por encima del 90% y su especificidad es menor. En nuestro estudio la mayor proporción de pacientes presentaron resultados positivos de cardiopatía isquémica en la gammagrafía y la coronariografía.

Es necesario puntualizar además, que este método diagnóstico y la coronariografía "se complementan" y nunca debemos considerarlos "mutuamente excluyentes".

## **ABSTRACT**

**Background and Objectives:** Radionuclide tests constitute valuable diagnostic choice for coronary artery disease. Thallium<sup>201</sup> myocardial perfusion scintigraphy also brings prognostic information for these patients. A clinical research was performed in order to assess usefulness of thallium scintigraphy in diagnosing coronary artery disease at "Cardiocentro Santa Clara". Investigation was carried out across 2000 and 2001. **Method:** One-hundred and seventy eight thallium scintigraphies were performed using a Sophycamera equipment, and within 6 months after radionuclide test, patients were referred to coronary angiography with the aim of compare both results. **Results:** Thallium scintigraphy was positive in 71.9% of patients, and coronary angiography reached 65.7% of positive results. From 128 patients with positive thallium scintigraphy, 116 had positive coronary angiography; and from 50 with normal thallium scintigraphy, 49 had negative coronary angiography. We obtained 99.1% of sensitivity, specificity 80.3%, positive predictive value 90.6%, negative predictive value 98.0%, and accuracy 92.7%. **Conclusions:** The higher percentage of patients had positive results of coronary artery disease on thallium scintigraphy and coronary angiography. Thallium scintigraphy had high sensitivity, lower specificity and a high negative predictive value.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Reeder GS, Gersh BJ. Modern management of acute myocardial infarction. *Curr Probl Cardiol* 1996; 21: 565-7.
2. Visser CA. Infarct-related artery patency and long-term effects on left ventricular remodelling. *Cardiology* 1997; 88(Suppl 1): 26-35.

3. Cabadés A, Marrugat J, Arós F, López-Bescos L, Pereferrer D, de los Reyes M, et al. Bases para un registro hospitalario de infartos agudos de miocardio en España: El estudio PRÍAMO. *Rev Esp Cardiol* 1996; 49: 393-404.
4. Mayo Clinic Cardiovascular Working Group on Stress Testing. Cardiovascular stress testing: A description of the various types of stress tests and indications for their use. *Mayo Clin Proc* 1996; 71: 43-52.
5. Candell J, Bardají A, Castell J, Jurado JA, Magriná J. La cardiología nuclear en la cardiopatía isquémica crónica. *Rev Esp Cardiol* 1997; 50(2): 83-91.
6. Ritchie JE, Bateman TM, Bonow RO, Crawford MH, Gibbons RJ, Hall RJ. Guidelines for clinical use of cardiac radionuclide imaging. A report of the American Heart Association/American College of cardiology Task Force on assessment of diagnostic and therapeutic cardiovascular procedures, Committee on Radionuclide Imaging, developed in collaboration with The American Society of Nuclear Cardiology. *J Nucl Cardiol* 1995; 2(2 Pt 1): 172-92.
7. Psirropoulos D, Efthimiadis A, Boudonas G, Papadopoulos I, Papadopoulos G, Ekkliarchos D, et al. Detection of myocardial ischemia in the elderly versus the young by stress thallium-201 scintigraphy and its relation to important coronary artery disease. *Heart Vessels* 2002; 16(4): 131-6.
8. Hachamovitch R, Berman DS, Kiat H, Cohen I, Friedman JD, Shaw LJ. Value of stress myocardial perfusion single photon emission computed tomography in patients with normal resting electrocardiograms: an evaluation of incremental prognostic value and cost-effectiveness. *Circulation* 2002; 105(7): 823-9.
9. Coll C, Gonzalez P, Massardo T, Sierralta P, Humeres P, Jofre J, et al. Performance of thallium 201 rest-redistribution SPECT to predict viability in recent myocardial infarction. *Rev Med Chil* 2002; 130(3): 243-50.
10. Candell J, Ortega D, Alijarde M, Domenech FM, Soler J. Gammagrafía miocárdica con <sup>201</sup>talio: sensibilidad, especificidad y valor predictivo. *Med Clin* 1984; 82(15): 656-60.
11. Hjelmsaeth J, Rynning S, Halvorsen E, Otterstad JE, Vatne K, Nitter-Haug S. Are the results of thallium scintigraphy and coronary angiography equivalent? An evaluation of thallium scintigraphies performed at Vestfold Central Hospital. *Tidsskr Nor Laegeforen* 1993; 113(27): 3342-5.
12. Shotwell M, Singh BM, Fortman C, Bauman BD, Lukes J, Gerson MC. Improved coronary disease detection with quantitative attenuation-corrected TI-201 images. *J Nucl Cardiol* 2002; 9(1): 52-62.
13. Tandogan I, Yetkin E, Yanik A, Ulusoy FV, Temizhan A, Cehreli S, et al. Comparison of thallium-201 exercise SPECT and dobutamine stress echocardiography for diagnosis of coronary artery disease in patients with left bundle branch block. *Int J Cardiovasc Imaging* 2001; 17(5): 339-45.
14. Tandogan I, Yetkin E, Ileri M, Ortapamuk H, Yanik A, Cehreli S, et al. Diagnosis of coronary artery disease with TI-201 SPECT in patients with left bundle branch block: importance of alternative interpretation approaches for left anterior descending coronary lesions. *Angiology* 2001; 52(2): 103-8.
15. Pavin D, Delonca M, Siegenthaler M, Doat M, Rutishauer 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.
16. Capuani A, Russo R, Cappagli M, et al. Stress myocardial scintigraphy in the pre- and postoperative diagnosis of ischemic cardiopathy. The correlations between the clinical aspects and the coronary angiographic picture. *Minerva Cardioangiol* 1994; 42(1-2): 11-20.
17. Pace L, Filardi PP, Cuocolo A, Prastaro M, Acampa W, Dellegrottaglie S, et al. Diagnostic accuracy of low-dose dobutamine echocardiography in predicting post-revascularisation recovery of function in patients with chronic coronary artery disease: relationship to thallium-201 uptake. *Eur J Nucl Med* 2001; 28(11): 1616-23.
18. Candell J, Castell J, Ortega D. Estudios radioisotópicos en los pacientes con dolor torácico y coronarias angiográficamente normales. *Rev Lat Cardiol* 1990; 11(2): 59-64.
19. Roach PJ, Hansen PS, Scott AM, et al. Comparison of optimised planar scintigraphy with SPECT thallium, exercise ECG and angiography in the detection of coronary artery disease. *Aust N Z J Med* 1996; 26: 806-12.
20. Verzijlbergen JF, Zwinderman AH, Ascoop CA, van der Wall EE, Niemeyer MG, Pauwels EK. Comparison of technetium-99m sestamibi left ventricular wall motion and perfusion studies with thallium-

201 perfusion imaging: in search of the combination of variables with the highest accuracy in predicting coronary artery disease. Eur J Nucl Med 1996; 23(5): 550-9.

21. Henzlova MJ, Padilla ML, Freilich A, et al. Dobutamine thallium 201 perfusion imaging in candidates for lung transplantation. J Heart Lung Transplant 1995; 14(2): 251-6.

22. Murphy JH. Future trends in Nuclear Cardiology. En: English CA, English RJ, Giering LP, eds: Introduction to Nuclear Cardiology. 3ra. Ed. Massachusetts: Du Pont Pharma, 1993: 247-58.

23. Kaski JC, Rosano GMC, Collins P, Nihoyannopoulos P, Maseri A, Poole-Wilson PA. Cardiac Syndrome X: clinical characteristics and left ventricular function. J Am Coll Cardiol 1995; 25(4): 807-14.

Tabla 1. Correlación entre Gammagrafía de Perfusión miocárdica y Coronariografía.

Coronariografía	GPM-TI <sup>201</sup>				Total	
	Positiva		Normal		N°	%
	N°	%	N°	%		
<b>Positiva</b>	116	90.6	1	2.0	117	65.7
<b>Negativa</b>	12	9.4	49	98.0	61	34.3
<b>Total</b>	128	100.0	50	100.0	178	100.0

24. Verdaderos Positivos Falsos Positivos

25. Verdaderos Negativos Falsos Negativos