

Cardiopatía isquémica: Valoración mediante pruebas de esfuerzo con Talio 201

*S. Lissarrague Zaforteza**

*M. Nicolás Marina****

*J. Hermida Donate***

*J. Sánchez de la Nieta*****

*J. Altabella Ramón****

*G. Rapallo Domenge******

INTRODUCCION

La realización de pruebas de esfuerzo en los pacientes afectos de cardiopatías isquémicas se viene utilizando desde hace años (7, 9, 17) como valoración del estado clínico y como selección de los pacientes hacia la terapéutica quirúrgica.

En estos últimos años las pruebas de esfuerzo realizadas con isótopos radiactivos (2, 3, 4, 5, 6, 8, 10) han venido a aumentar la fiabilidad de la prueba (11, 12, 14, 16) y la eliminación de falsos positivos (17, 18, 20). La habilidad de este método para la valoración del número de vasos afectados (13, 15, 18), separando los pacientes de alto riesgo (6, 4, 11) y la buena correlación obtenida con los estudios angiográficos (1, 2, 8, 18) hacen de esta técnica un valioso colaborador en el estudio de este grupo de pacientes.

El motivo del presente trabajo es comparar los resultados obtenidos en dos grupos de enfermos: *a)* pacientes sin infarto de miocardio anterior a la prueba y *b)* pacientes que habían sufrido un infarto agudo de miocardio antes de la realización de la prueba de esfuerzo, así como el de revisar el método y las técnicas utilizadas empleando Talio 201.

* Capitán Médico Adjunto. Servicio de Cardiología.

** Alférez Médico. Servicio de Cardiología
*** Capitán Médico Adjunto. Servicio de Medicina Nuclear.

**** Comandante Médico. Jefe del Servicio de Medicina Nuclear.

***** Comandante Médico, Jefe del Servicio de Cardiología.

Clinica Naval N.ª S.ª del Carmen (Madrid).

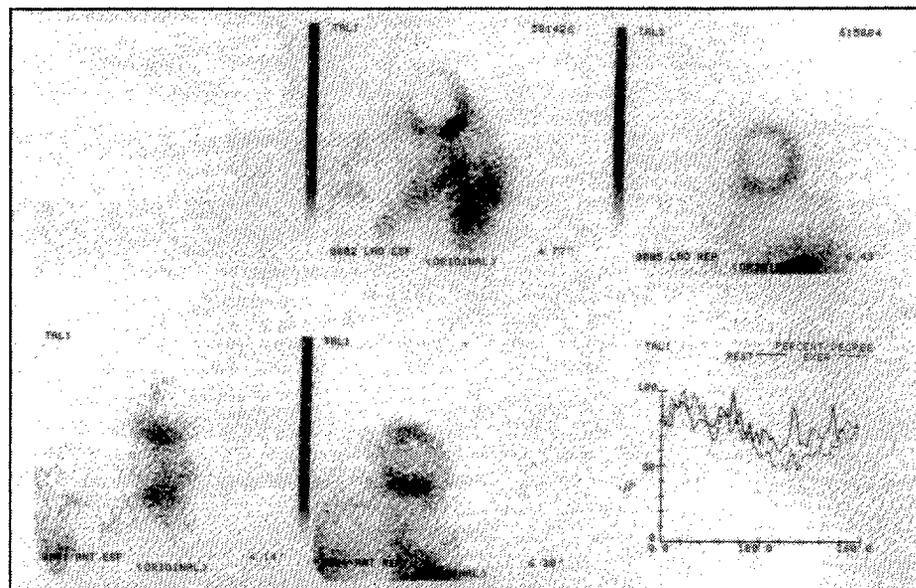


Fig. 1.—Imagen isquémica septal en prueba de esfuerzo con Talio 201. Disminución de la captación septal en esfuerzo, que se rellena durante el reposo. Prueba positiva.

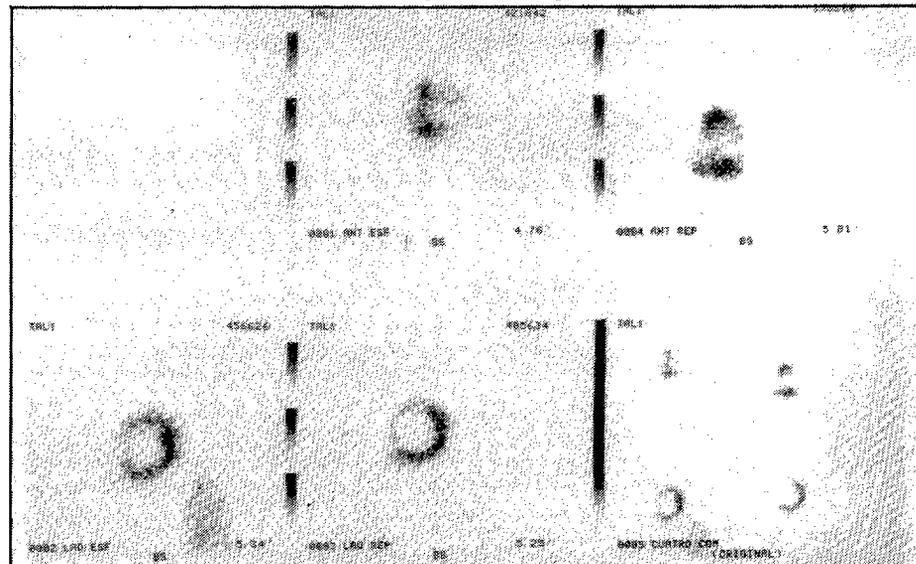


Fig. 2.—Disminución de la captación del isótopo en el septo interventricular, tanto en el reposo como en el esfuerzo, en un paciente con infarto de miocardio antiguo. Prueba de esfuerzo negativa.

MATERIAL Y METODOS

Se estudia un total de 30 pacientes del Servicio de Cardiología de la Policlínica Naval N.^a S.^a del Carmen de Madrid, de los que 27 son hombres y 3 mujeres, en el período comprendido entre mayo de 1983 y diciembre del mismo año.

Las indicaciones para realizar la prueba de esfuerzo fueron: 13 pacientes que habían sufrido infarto previo de miocardio, excluyendo aquellos que hubieran presentado el cuadro agudo en los tres meses anteriores a la realización de la prueba. Otro grupo de 13 pacientes que, sin haber presentado infarto previo, tenían sintomatología sugerente de cardiopatía isquémica, y 4 pacientes con dolores atípicos, sin síntomas claros de cardiopatía isquémica.

Las pruebas de esfuerzo, realizadas en el mismo tiempo se dividen en dos partes. La PE electrocardiográfica, con 12 derivaciones estándar, utilizando el protocolo de Bruce (19, 13) modificado, aplicado a bicicleta ergométrica. Se consideraron positivas cuando existe descenso del punto J mayor de 0,1 mV. con segmento ST plano o descendente. Se consideraron como positivos los que mostraron descenso del punto J de 0,1 mV. a los 80 mseg., con ST lentamente descendente. El infradesnivel de ST se consideró positivo cuando era mayor de 1 mm. respecto al trazado basal (7, 9).

Se consideraron criterios para suspender la PE la presentación de disnea intensa, ángor, fatiga muscular, mareos, caída de la tensión arterial y arritmia grave. Descenso del ST mayor de 2 mm.

Se realizó monitorización continua con tres derivaciones durante todo el esfuerzo.

Unos 2 minutos antes de la terminación de la PE, al llegar el paciente a la frecuencia máxima deseable, se inyectó en vena periférica en bolus, 2 mCi de Talio 201, manteniendo el esfuerzo un mínimo de dos minutos, para permitir la buena distribución del isótopo (2, 4, 8).

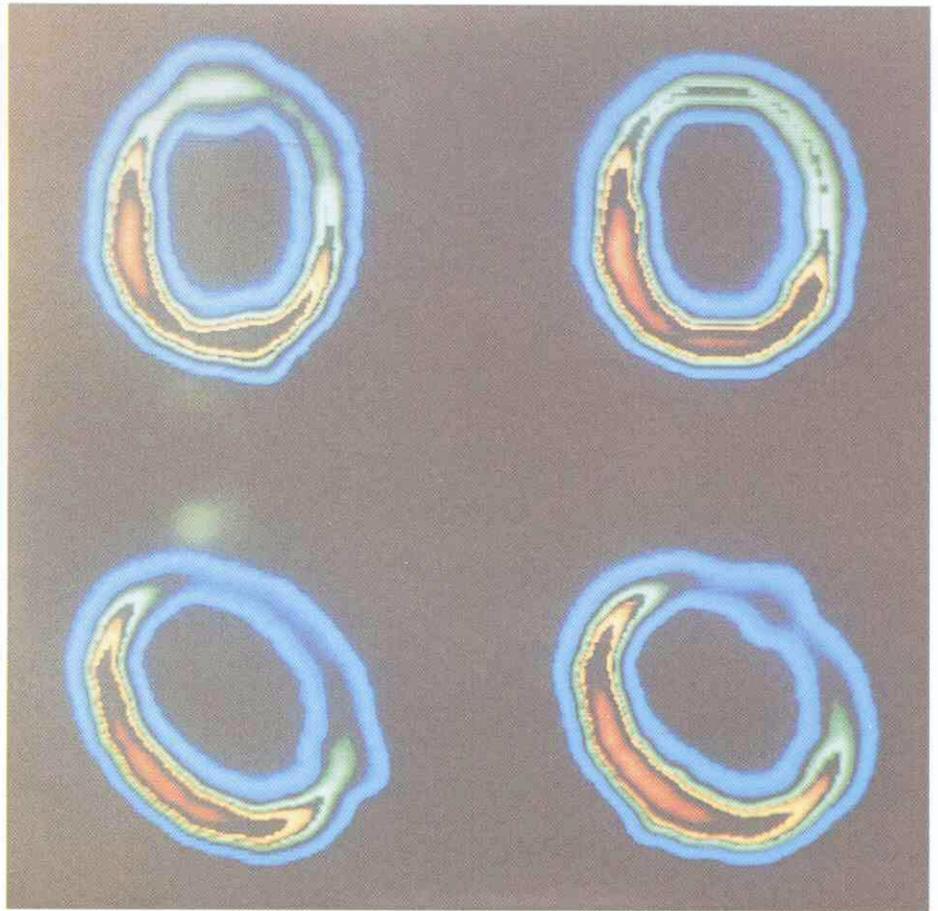


Fig. 3.—Imágenes idealizadas de PE en un paciente con infarto de miocardio de localización anteroseptal. Se puede observar una falta de relleno, tanto en reposo como en ejercicio. Prueba negativa. Los colores son aleatorios.

El paciente pasa a una gammacámara de campo grande, con 63 tubos fotomultiplicadores C.G.R., conectada a un ordenador IMAC 7300 con disco de 10 Mbyt., donde se realizan lecturas en tres posiciones: anterior, oblicua anterior izquierda a 45° y oblicua anterior izquierda a 60°, con un tiempo de acumulación de cuentas de 5 minutos en cada proyección, con un zoom de 1,5 (10, 11, 15).

A las 2 horas se vuelve a realizar gammagrafías en las tres posiciones descritas. Las imágenes obtenidas se procesan, comparándolas con la base de datos del programa (16, 18).

La lectura nos da tres tipos de respuestas, que luego son comprobadas por dos cardiólogos diferentes y por separado. 1) Positiva parcial, cuando en esfuerzo aparece un área de hipoperfusión y se mantiene en reposo. 2) Positiva total, cuando se obtiene en el esfuerzo un área de hipoperfusión que desaparece durante el reposo. 3) Negativa, cuando no aparece área de hipoperfusión ni en el esfuerzo ni en reposo (1, 11).

RESULTADOS

La edad de los pacientes estudiados osciló entre los 23 y los 66 años, con una media de 46 años.

De los 30 pacientes, 10 no tomaban medicación, los otros 20 tomaban diversas clases de medicamentos, 3 beta-bloqueadores, 8 bloqueadores del calcio, 12 tomaban nitritos, 2 amiodarona y otros tres diversas clases de antiarrítmicos. A todos ellos se les retiró la medicación por lo menos 2 días antes de realizar la PE.

En 6 casos, el 20%, fue necesario suspender la PE antes de haber alcanzado la frecuencia cardíaca deseada, aunque se continuó con la valoración clínica y gammagrafica de la misma. En un caso por mareo intenso, en dos por ángor y en tres por extrasistolia marcada. En un solo caso se presentó descenso marcado de la T.A. que no fue considerado motivo suficiente para suspender la PE.

En el grupo de 17 pacientes sin infarto previo se realizaron PE máximas en todos ellos, según protocolo previa-

mente descrito (19, 13). Sólo se encontró un resultado positivo tanto electrocardiográficamente como en la prueba con Talio, lo que representa un 7% sobre el total de PE realizadas; presentó lesión de un solo vaso, en este caso de la arteria circunfleja, con una obstrucción menor del 60%.

En el grupo de 13 pacientes con infarto agudo de miocardio previo se realizaron PE submáximas para alcanzar el 80% de la frecuencia deseable en su grupo de edad. La localización del infarto fue: 7 de cara diafragmática, 5 de localización anterior y uno estrictamente posterior. Todos ellos se encontraban en grado I de la Clasificación de la N.Y.H.A. Ninguno de ellos presentaba datos clínicos de insuficiencia cardíaca, aunque 5 presentaban patrones de contractilidad disminuidos, comprobados por estudios ecocardiográficos previos.

Los resultados de las PE electrocardiográficas fueron: 3 PE positivas, lo que representa un 10% del total de PE realizadas. Los hallazgos con el Talio fueron: 5 positivas, lo que representa el 38% del total de PE realizadas. En los tres casos con positividades en la PE electrocardiográfica, la técnica isotópica también resultó ser positiva, pero no así en los otros restantes, lo que supone un posible error diagnóstico cercano al 40% de los resultados electrocardiográficos respecto a los resultados gammagráficos.

En los 5 casos considerados como positivos se encontró lesión de un solo vaso, correspondiéndose claramente con la zona infartada electrocardiográficamente. En ningún caso se encontró lesión de 2 o más vasos o lesión del tronco de la coronaria izquierda.

DISCUSION

La realización de pruebas de esfuerzo (PE) son de utilización común en la valoración de los pacientes afectos de cardiopatía isquémica o en aquellos con clínica sospechosa. Desafortunadamente, ninguno de los parámetros



Fig. 4.—Imagen idealizada de isquemia lateral de ventrículo izquierdo. Nótese la falta de captación de isótopo en esa localización.

existentes en el electrocardiograma de reposo o durante el esfuerzo presenta un valor pronóstico adecuado (7, 10, 13, 17, 20).

Zaret y Strauss (21, 22) introdujeron la técnica de estudio del miocardio con K 43 para detectar regiones de isquemia miocárdica inducida tras el ejercicio. Más adelante (8) se realizaron estudios con Rubidio 81. Ambos métodos demostraron poseer mayor sensibilidad que las desviaciones del segmento ST en las PE con control electrocardiográfico.



Fig. 5.—Imagen idealizada de un ventrículo izquierdo normal. Obsérvese el relleno de todo el ventrículo con el Talio 201.

Desde aquellos momentos se han venido repitiendo estudios con diferente material con propiedades análogas al K 43. En la clínica han tenido utilidad productos como el Cesio 129, el Cs 131...

En el momento actual todos ellos se han visto desplazados por el Talio 201, que presenta características biológicas similares a las del K, pero con características físicas superiores a aquél (1, 3, 6). El Cesio 124 no es suficientemente rápido en la detección de isquemia miocárdica transitoria inducida por la prueba de esfuerzo.

En nuestro presente trabajo hemos utilizado exclusivamente el Talio 201. Las radiaciones en mCi son de 0,24 rads en todo el cuerpo, 0,17 rads en el corazón, 0,34 rads en los riñones y 0,30 rads en la gonadas, lo que se puede considerar fuera de límites peligrosos de las radiaciones. Hemos utilizado un ordenador para el estudio de las imágenes idealizadas y para la comparación de los datos obtenidos con el banco de datos. Creemos que ello no es totalmente necesario para obtener la información clínica deseable, si bien ayudan extraordinariamente en la valoración de los datos obtenidos y mejoran las valoraciones cuantitativas de las lesiones isquémicas.

Las ventajas de este tipo de pruebas gammagráficas respecto a las realizadas con monitorización electrocardiográfica sola han sido puestas de manifiesto por gran cantidad de autores (1, 2, 5), así como de las correlaciones existentes con las coronariografías (5, 8, 20, 22).

El estudio gammagráfico posee una mayor especificidad, dándonos buena información sobre la localización de la obstrucción y de la redistribución de flujo. Además, el estudio con Talio 201 supone un gran adelanto en la valoración de pacientes asintomáticos (1, 8, 10) con pruebas de esfuerzo positivas; debido a la alta sensibilidad de la prueba, podemos asegurar que los pacientes con resultados positivos tienen una gran probabilidad de padecer una cardiopatía coronaria, mientras que los pacientes con gammagrafías normales tienen escasa posibilidad de padecer este tipo de cardiopatías y, por tanto, deberán ser seguidos con técnicas no invasivas, como la ecocardiografía o la ventriculografía isotópica, que nos permitirá valorar la fracción de eyección (FE) al esfuerzo o el movimiento de las paredes ventriculares izquierdas.

Con otros autores podemos asentar las indicaciones de las pruebas de

fuerzo con isótopos en los siguientes casos (1, 4, 10, 11):

1) Pacientes asintomáticos con ECG de esfuerzo positivo. 2) Evaluación preoperatoria de la viabilidad miocárdica, así como el seguimiento posoperatorio del paciente. 3) En pacientes con sospecha de insuficiencia coronaria, en los que el ECG de esfuerzo no es definitorio. 4) Evaluación de la perfusión coronaria con motivos profesionales (conductores, pilotos...). 5) Valoración del significado funcional de las lesiones coronarias arteriográficas, bien sea previa o posteriormente a la realización de by-pass.

En nuestra experiencia, coincidiendo con otros autores (3, 5), creemos necesaria la realización de las tres posiciones ya descritas: anterior, LAO a 45° y LAO a 60°, ya que es la única manera de visualizar los segmentos dependientes de cada arteria coronaria.

En cuanto al tiempo que debe durar desde el pico máximo del esfuerzo, en el que se realiza la inyección del Talio y la lectura entre el esfuerzo y el reposo, existen diferentes opiniones entre los diversos autores (8, 10). Nosotros hemos preferido un intervalo

de 2 horas, ya que en nuestra experiencia no hay diferencias sustanciales con las imágenes obtenidas con más horas de intervalo.

Se han expuesto varias limitaciones a los estudios realizados con el Talio 201 (11, 17). Durante el ejercicio, el flujo coronario tiende a aumentar significativamente. En aquellos pacientes que presentan enfermedad difusa del lecho coronario se podría pensar que el Talio no llegaría a detectar zonas concretas de baja perfusión. Este tipo de pacientes podrían presentar una distribución homogénea y baja del Talio, debido a que el flujo coronario estaría disminuido de forma uniforme. Sin embargo, los valores de fiabilidad en los distintos autores (1, 4, 12, 22) son altos y parecen descartar estas posibles limitaciones de la PE con Talio 201.

En los casos estudiados en el presente trabajo hemos de diferenciar los resultados obtenidos en los dos grupos de pacientes.

En el grupo I, sin infarto previo, nuestros hallazgos son similares a los de otros autores (5, 7, 8). El caso dado como positivo está siendo tratado con antianginosos, encontrándose en la actualidad asintomático y pendiente de nuevo estudio gammagráfico.

En el grupo II, los pacientes que habían presentado infarto de miocardio previo hemos encontrado un bajo índice de positividad, 38% sobre el total de pruebas, en comparación con el resto de los autores, pero hay que tener en cuenta que nuestra casuística está realizada en un grupo de pacientes con una media de edad mucho más inferior que en otros estudios y, sobre todo, que todos ellos se encontraban en un estadio I de la clasificación de

la N.Y.H.A., lo que indudablemente repercutió en los resultados encontrados. De todas maneras, hemos de hacer notar que al hablar de PE negativas en este grupo de pacientes nos referimos al hecho de que tras la realización del esfuerzo no se detectan nuevas zonas de isquemia coronaria diferentes de las que existían en el reposo, ya que en todos ellos aparecía una zona de baja captación de Talio, tanto en esfuerzo como en reposo, demostrando la zona de lesión necrosada. Diversos autores (1, 3, 12, 22) coinciden en separar un grupo de alto riesgo, candidatos al estudio coronariográfico y valoración quirúrgica, con el fin de la realización de by-pass, por los siguientes parámetros: 1) Con imágenes gammagráficas de defecto fuera de la región del infarto. 2) Descenso de la TA sistólica en la realización de la PE. 3) Dolor antes de llegar al 85% de la frecuencia cardíaca preestablecida. 4) Una depresión del segmento ST antes de llegar al 70% de la frecuencia cardíaca establecida.

Ninguno de nuestros pacientes se encontraba dentro de estos límites, por lo que en todos ellos se consideró necesaria la continuación del tratamiento médico.

Ante los estudios realizados por los autores citados y los llevados a cabo por nuestro grupo, así como las comprobaciones realizadas por otros grupos con estudios coronariográficos, pensamos que este tipo de pruebas deberían ser un paso previo en los pacientes afectos o sospechosos de padecer una cardiopatía isquémica antes de tomar una decisión sobre la actuación quirúrgica, o de la realización de estudios hemodinámicos y coronariográficos.

BIBLIOGRAFIA

1. Dewhurst, N. G.; Muir, A. L.: «Comparative prognostic value of radionuclide ventriculography at rest and during exercise in 100 patients after first myocardial infarction». *Br. Heart. J.*, 1983, 49, 111.
2. Murray, R. G.; McKillop, J. H.; Benant, R. G.; Yurner, J. G.; Loriner, A. R.; Hutson, I.; Greig, W. R.; Lawrie, D. V.: «Evaluation of Thallium 201 exercise scintigraphy in coronary heart disease». *Br. Heart. J.*, 1979, 41, 568.
3. Pulido, J.; Doss, J.; Twing, D.; Blomqvist, G. C.; Faulkner, D.; Horn, V.; DeBates, D.; Tobey, M.; Parkey, R.; Willenson, T.: «Submaximal exercise testing in patients after acute myocardial infarction scintigraphic and electrocardiographic». *Am. J. Cardiol.*, 1978, 42, 19.
4. Wackers, F. J.; Busemana, E.; Sanson, G.: «Value and limitations of Thallium 201 scintigraphy in the acute phase of myocardial infarction». *N. Engl. J. Med.*, 1976, 295, 1.
5. Corne, R. A.; Merrym, S. Gotsman; Arahan, W. I.; Enlander, L. D.; Samuels, S.; Salomon, J. A.; Warshow, B.; Allan, H.: «Thallium 201 scintigraphy in diagnosis of coronary stenosis». *Br. Heart. J.*, 1979, 41, 575.
6. Jengo, J. A.; Freeman, R.; Brizendine, M.; Mena, I.: «Detection of Coronary radionuclide angiography an Thallium stress perfusion scanning». *Am. J. Cardiol.*, 1980, 45, 535.
7. Bruce, R. A.; Blackmon, J. R.; Jones, J. W.; Srit, G.: «Exercise testing in adult normal subject and cardiac patients». *Pediatrics*, 1963, 32, 742.
8. Ritchie, J. L.; Trobaugh, G. B.; Hamilton, G. W.; Gould, K. L.; Narahara, K. A.; Murray, J. A.; Williams, D. L.: «Myocardial imaging with Thallium 201 at rest and during exercise». *Circulation*, 1977, 56, 66.
9. Bruce, R. A.; Gey, G. O.; Cooper, M. N.; Fisher, L. S.; Peterson, D. R.: «Seattle heart watch: Initial clinical circulatory and electrocardiographic response to maximal exercise». *Am. J. Cardiol.*, 1974, 33, 459.
10. Bailey, I. K.; Griffith, S. C. Rouleau, J.; Strauss, H. W.; Pitt, B.: «Thallium 201 myocardial perfusion imaging at stress and during exercise». *Circulation*, 1977, 55, 79.

11. Botvmich, E. H.; Taradash, M. R.; Shones, D. M.; Parmely, W. W.: «Thallium myocardial perfusion scintigraphy for the clinical clasificacion of normal, abnormal and equivocal electrocardiographic stress test». *Am. J. Cardiol.*, 1978, 41, 43.
12. Ritche, J. L.; Zoret, B. L.; Strauss, H. W.: «Myocardial imagining with Thallium 201: a multicenter study in patients with angina pectoris or acute myocardial infarction». *Am. J. Cardiol.*, 1978, 42, 345.
13. Bruce, R. A.; Horasten, T. R.: «Exercise stress testing in evaluation of patiens with ischemia heart disease». *Prog. Cardiovasc. Dis.*, 1969, 11, 371.
14. Ascoop, C. A.; Distelbrunk, C. A.; Lang, P. A.: «Clinical value of quantitative analysis of ST slope during exercise». *Br. Heart. J.*, 1977, 39, 212.
15. Borer, J. S.; Bacharach, S. L.; Green, M. V.; Kente, K. M.; Epstein, S. E.; Johnston, G. S.: «Real-time radionuclide angiography in the noninvasive evaluation of global and regional left ventricular function at rest and during exercise in patients with coronary artery disease». *N. Engl. J. Med.*, 1977, 296, 839.
16. Berger, H. J.; Reduto, L. A.; Johnston, D. E.: «Global and regional left ventricular response to bycycle exercise in coronary artery disease». *Am. J. Med.*, 1979, 66, 13.
17. Baer, J. S.; Brensike, J. F.; Redwood, S.: «Limitations of the electrocardiographic response to exercise in predicting coronary artery disease». *N. Engl. J. Med.*, 1975, 293, 367.
18. Rigo, P.; Becker, L. C.; Groffith, L. S.; Alderson, P. O.; Bailey, I. K.; Pitt, B.; Burow, R. D.; Wagner, H. N.: «Influence of coronary collateral vessell on the results of Thallium 201 myocardial stress imaging». *Am. J. Card.*, 1979, 44, 452.
19. Bruce, R. A.: «Exercise testing of patients with coronary heart disease. Principles and normal standards for evaluation». *Ann. Clin. Res.*, 1971, 3, 323.
20. Sriwattanakonen, S.; Ticzon, A. R.; Zubitzy, S. A.; Blobner, C. G.; Rice, M.; Duffy, F. C.; Lanna, E. F.: «ST segment elevation during exercise: Electrocardiographic and arterigraphic correlation in 38 patients». *Am. J. Cardiol.*, 1980, 45, 762.
21. Zaret, B. L.; Strauss, H. W.; Martin, N. D.: «Noninvasive regional miocardial perfussion with radioactive potassium». *N. Engl. J. M.*, 1973, 288, 809.
22. Strauss, H. W.; Harrison, K.; Pitt, B.: «Determination of the distribution of cardiac output by Thallium 201». *Circulation*, 1976, 53, 54, II, 4 Suple.