

## FACTORES DETERMINANTES DE LA RESPUESTA ANORMAL A LAS PRUEBAS DE ESFUERZO PRECOCES EN PACIENTES CON INFARTO MIOCÁRDICO AGUDO NO COMPLICADO

RAFAEL R. PÉREZ GARCÍA \*, HUGO A. CARRASCO G. \*\*, MARIA RIMER DE CASANOVA \*,  
YOLANDA MONZÓN DE BRICEÑO \*\*\*

---

*Los pacientes con infarto miocárdico no complicado que presentan respuesta anormal en pruebas de esfuerzo submáximas (2 y 3 METS) precoces tienen mayor incidencia de complicaciones en los 2 años subsiguientes. Con el propósito de precisar si el tamaño del infarto o las lesiones coronarias "residuales" eran los responsables de estas respuestas anormales, estudiamos a 80 pacientes con un primer infarto miocárdico no complicado, sometidos a un programa de rehabilitación cardíaca precoz. El tamaño del infarto se calculó mediante el "sistema de puntaje del QRS" simplificado al electrocardiograma de reposo del día de las pruebas; y el número de coronarias obstruídas se determinó por coronariografía. Los pacientes fueron separados según su respuesta a las pruebas. No hubo diferencias significativas en edad, sexo, localización o tamaño del infarto entre estos dos grupos. Se observó un mayor número de coronarias obstruídas en quienes tuvieron respuesta anormal a la prueba de 2 METS ( $P < 0,01$ ), y en ellos, la clase funcional estaba más deteriorada al término del estudio ( $P < 0,05$ ). Concluimos que en este grupo de pacientes, el mayor número de lesiones coronarias parece ser el responsable de la respuesta anormal a la prueba de 2 METS, y por consiguiente, del peor pronóstico observado en ellos.*

---

El pronóstico después de un infarto miocárdico (IM) puede ser estimado observando la respuesta de la frecuencia cardíaca, de la presión arterial sistémica, por la presencia de arritmias ventriculares, desnivel del segmento ST-T o de dolor anginoso durante las pruebas de esfuerzo submáximas precoces (PEP) <sup>1-4</sup>. En nuestro hospital se aplica un programa de rehabilitación cardíaca precoz que incluye la realización de PEP de 2 y 3 METS en los primeros 15 días después de un IM no complicado, con el objeto de evaluar y controlar el progreso de los pacientes en la práctica de los ejercicios de dicho programa <sup>5</sup>. En un trabajo de investigación previo realizado en nuestra Unidad de Cardiología, se evidenció en el seguimiento de 2 años que los pacientes con respuesta anormal a las PEP después del IM desarrollaron mayor número de eventos coronarios que aquellos con respuesta normal, permitiendo la identificación de aquellos pacientes con peor pronóstico durante ese lapso <sup>6</sup>. El propósito de este

trabajo fué determinar si la respuesta anormal a las PEP de 2 y 3 METS realizadas a los pacientes durante las dos primeras semanas después del IM no complicado se debía al tamaño del IM o a la presencia de lesiones coronarias "residuales".

### MATERIAL Y METODO

Se estudiaron 80 pacientes con IM agudo que consultaron al Hospital Universitario de Los Andes, desde enero de 1976 hasta diciembre de 1984, atendidos en la Unidad de Cardiología y sometidos al programa de rehabilitación precoz aplicado en nuestro hospital, el cual es similar al desarrollado en el Departamento de Medicina Física y Rehabilitación de la Universidad de Minnesota <sup>5</sup>. Los requisitos de ingreso al estudio fueron: haber tenido un primer IM diagnosticado por los criterios clásicos <sup>7</sup>; no estar asociados a ninguno de los siguientes eventos: complicaciones mecánicas, alteraciones del ritmo, angor

---

Centro de Investigaciones Cardiovasculares Dr. Abdel Fuenmayor P de la Universidad de Los Andes. Departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Universitario de Los Andes, Mérida - Venezuela. Trabajo financiado mediante el proyecto M-271-85 del CDCHT - ULA.

\* Médico cardiólogo.

\*\* Profesor Titular.

\*\*\* Profesor Agregado.

inestable, insuficiencia cardíaca izquierda, edema agudo de pulmón, muerte súbita, reinfartos, etc <sup>8</sup> y no tener crecimientos ventriculares ni trastornos de conducción (bloqueos de rama y/o hemibloqueos), evidenciados por el electrocardiograma convencional.

El programa de rehabilitación incluyó la práctica de PEP de 2 y 3 METS, aproximadamente a los 7.º y 15.º días del IM respectivamente, de acuerdo a las siguientes normas: el paciente debía estar en ayunas, se le tomó un electrocardiograma (ECG) en reposo y fué revisado por el cardiólogo del áreas; luego se practicó la PEP en "cinta sin fin" o cicloergómetro con la carga requerida, durante 6 minutos. Se registraron las derivaciones electrocardiográficas D2 y V5 durante el calentamiento, al final del 1.º, 3.º y 5.º min de la prueba y luego durante la recuperación. La fórmula para calcular la cantidad de trabajo en vatios para la PEP de 2 METS fue:  $kg \times 0,5/3$  y para la de 3 METS:  $kg \times 1,5/3$  <sup>5</sup>. Se consideró que el paciente toleraba la PEP (respuesta normal) si no sobrepasaba el 60% (2 METS) o el 70% (3 METS) de la frecuencia cardíaca máxima teórica ajustada a la edad. Si el paciente no toleraba una PEP (respuesta anormal) debía continuar su programa de rehabilitación a un MET por debajo del nivel anteriormente empleado. La misma prueba se repite luego a los 3 días, decretándose el retiro en el programa de ejercicios si la prueba no es tolerada de nuevo. Los criterios para suspender las pruebas (no tolerancia) fueron: 1) sobrepasar el 60 ó 70% de la frecuencia cardíaca máxima estipulada para la edad y carga de trabajo; 2) evidencia de angor pectoris, depresión del segmento ST-T mayor o igual a 1,5 mm; aparición de extrasistolia ventricular (más de 5/mín) ó taquicardia ventricular; 3) respuesta inadecuada de la presión arterial, dada por un descenso de 10 mmHg o más de presión sistólica ó ascenso demás de 15 mmHg de la presión diastólica durante el esfuerzo.

Se revisó el ECG de reposo convencional tomado en decúbito dorsal el mismo día en que se realizó la PEP de 2 y 3 METS, y se aplicó el "sistema de puntaje del QRS", simplificado <sup>9</sup>, con el objeto de obtener una estimación aproximada del tamaño del IM y de la fracción de eyección (FE) post IM. Este sistema es aplicado en 10 derivaciones del ECG convencional y utiliza 37 criterios cuantitativos con un puntaje máximo de 29 puntos, donde cada punto representa aproximadamente 3,3% del ventrículo izquierdo. Se basa fundamentalmente en la duración de la onda "Q" y de la "R", y en la relación de amplitud de "R/Q" y de "R/S"; se excluyen los pacientes cuyos ECG muestran crecimientos ventriculares ó trastornos de conducción (bloqueos de rama y/o hemibloqueos) ya que confunden la interpretación del puntaje en el ECG.

En 24 de nuestros pacientes se realizó cateterismo cardíaco por vía percutánea transfemoral y coronariografía por técnica de Judkins <sup>10</sup>, en un período que varió entre 2 meses y 2 años después del

IM; esto nos permitió comparar la FE calculada a partir del ECG con la obtenida por cateterismo cardíaco; además se precisó el número de lesiones coronarias significativas en cada paciente.

Los pacientes fueron observados durante los 9 años transcurridos desde el comienzo del empleo del programa de rehabilitación precoz en nuestro servicio. El promedio de seguimiento fue de  $5,2 \pm 3$  años (m  $\pm$  ds). Entre enero y septiembre de 1985, fueron citados y examinados con el propósito de conocer su evolución y clase funcional. Se les practicó de nuevo interrogatorio dirigido, examen físico completo, radiografía de tórax (Rx) y prueba de esfuerzo. La información fue codificada en cuestionarios ad-hoc.

Denominamos como lesiones coronarias residuales a otras lesiones coronarias presentes y hemodinámicamente significativas, además de la causante directa del accidente coronario agudo, objeto de estudio <sup>11,12</sup>.

Para constatar la validez estadística de los resultados se usó la prueba "t" de Student no apareada, chi cuadrado ( $X^2$ ) con corrección de Yates y cálculo de correlación lineal <sup>13</sup>.

## RESULTADOS

Clasificamos a los pacientes tomando en cuenta el sexo, la edad al momento del IM y la localización anterior o inferior del IM, incluyendo a los IM septales y laterales en los anteriores, y los posteriores en los inferiores <sup>14</sup>. Luego los comparamos según su respuesta a las PEP y no observamos diferencias estadísticamente significativas entre ellos (:NS). La edad promedio de los pacientes fue de 50 años; el sexo masculino y la localización inferior del IM predominó en ellos (tabela1).

**TABELA I - Relacion de los resultados de las PEP con la edad, el sexo y la localizacion del IM.**

	2 mets		3 mets	
	T	NT	T	NT
Edad (años)	48 $\pm$ 9	52 $\pm$ 7 (ns)	49 $\pm$ 8	53 $\pm$ 9 (ns)
sexo M/F	46/4	12/2 (ns)	39/4	58/5 (ns)
Localiz. del IM.				
ant/inf.	14/32	4/9 (ns)	11/27	8/12 (ns)

T: tolerados; NT: no tolerados; ns: no significativo. Los valores de se señalan como promedio  $\pm$  desviación standard.

Con el propósito de tener una idea aproximada de la fidelidad de nuestros resultados al estimar el tamaño de un IM, correlacionamos la FE obtenida del ECG del día en que se realizaron las PEP, con el correspondiente valor obtenido mediante cateterismo cardíaco en un grupo de 24 pacientes. Aun cuando las mediciones no fueron realizadas simultáneamente, obtuvimos una correlación (r: 0,74) alta-

mente significativa ( $p < 0,01$ ), tal como se ilustró en la figura 1.

El tamaño del IM fué estimado en los pacientes mediante el "sistema de puntaje del QRS" simplificado, en función de la FE resultante. Observamos una FE de alrededor de 0,50 en todos los pacientes, independientemente de su respuesta a las PEP de 2 y 3 METS ( $p$  : NS); es decir, todos tuvieron IM pequeños. Este hallazgo nos indicó que el tamaño del IM no era el responsable de la respuesta anormal a dichas pruebas en este grupo seleccionado de pacientes (fig. 2).

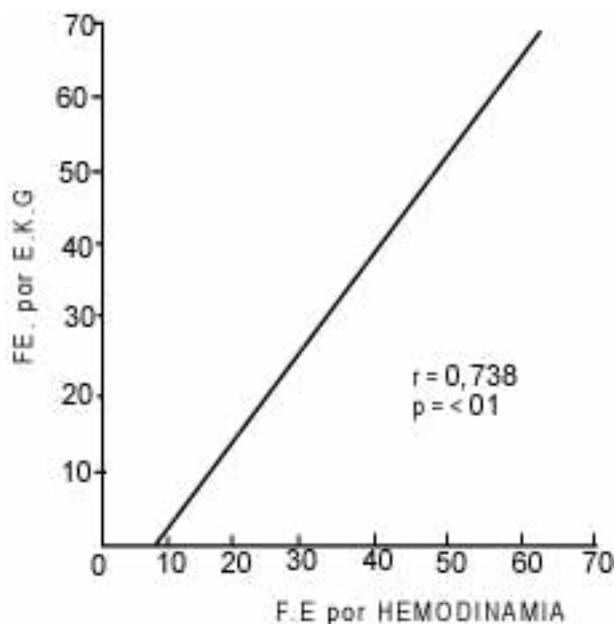


Fig. 1 - Correlación entre el cálculo de la fracción de eyección por ECG y el cineventriculograma: se observa una buena correlación del valor de la FE obtenida del ECG con la obtenida del cineventriculograma.

De los 24 pacientes con coronariografías y con PEP de 2 METS, 18 estuvieron disponibles para evaluación y observamos lo siguiente: el 86% (13/15) con respuesta normal a la PEP de 2 METS tuvo obstrucción significativa de 1 ó 2 vasos coronarios; el 13% (2/15) tuvo enfermedad de 3 vasos y ninguno tuvo enfermedad del tronco de la coronaria izquierda ( $p$  : NS). De 3 pacientes que no toleran la PEP de 2 METS, ninguno tuvo enfermedad de 1 ó 2 vasos, 1 tuvo enfermedad de 3 vasos y 2 tuvieron enfermedad de "4 vasos" (lesión del tronco de la coronaria izquierda más lesiones en otras dos ramas principales) ( $p < 0,01$ ).

El 83% (10/12) de pacientes con respuesta normal a la PEP de 3 METS tuvo obstrucción significativa de 1 ó 2 vasos coronarios; el 17% (2/12) tuvo enfermedad de 3 vasos y ninguno tuvo enfermedad del tronco de la coronaria izquierda ( $p$  : NS). El 72% (5/7) de los que no toleraron esta prueba tuvo obstrucción de 1 ó 2 vasos, ninguno de 3 vasos y 14% (1/7) tuvo enfermedad de "4 vasos" ( $p$  : NS).

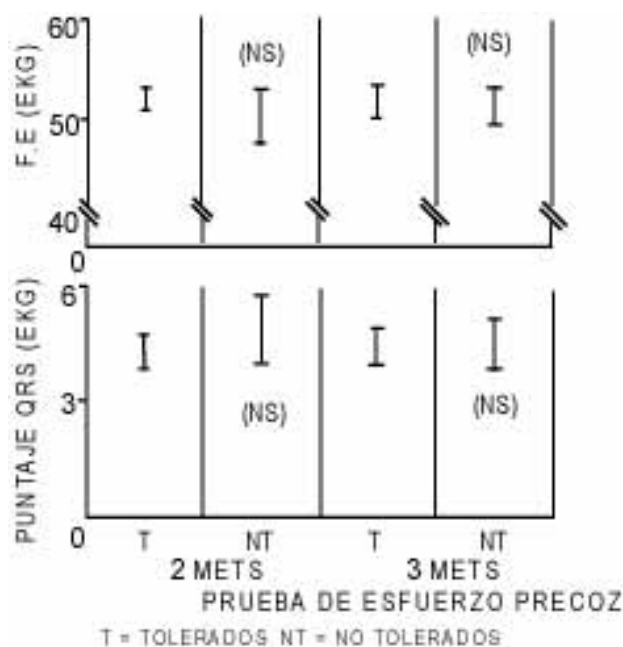


Fig. 2 - Influencia del tamaño del IM sobre la respuesta a las PEP: el tamaño del IM estimado por el puntaje QRS y la FE post IM es similar en todos los pacientes, independientemente de su respuesta a las PEP ( $P$  : NS). PEP: pruebas de esfuerzo precoces T: tolerados; NT: no tolerados; (NS): no significativo.

De lo expuesto constatamos la asociación entre el mayor número de lesiones coronarias y la respuesta anormal a las PEP de 2 METS en nuestros pacientes (fig 3).

El resultado de la evaluación clínica de los pacientes al finalizar el estudio mostró mayor deterioro de la clase funcional en aquellos que presentaron respuesta anormal a la PEP de 2 METS (I, II y III), y menor deterioro en los que tuvieron respuesta normal (I y II), ( $p < 0,05$ ). Independientemente de su respuesta, la clase funcional fué similar en quienes se realizó la PEP de 3 METS ( $p$  : NS; fig. 4).

## DISCUSION

Como lo muestran nuestros resultados, no se observó asociación entre edad, sexo y localización del infarto y la respuesta anormal a las PEP. De la tabla I se concluye que la edad promedio fué de 50 años; tal como se describe en la literatura<sup>15</sup> el sexo masculino predominó en nuestros pacientes, quizás también debido a que las normas de ingreso a nuestro programa de rehabilitación favorecen la escogencia de sujetos varones, con posibilidades de reingreso laboral a corto plazo<sup>5</sup>. La localización inferior del IM predominó en todos los grupos, lo que probablemente ha influido en la menor frecuencia de complicaciones en ellos<sup>16</sup>.

No se encontró relación entre el tamaño del IMA y la respuesta anormal a las PEP, ya que eran pacientes con IMA pequeños, evidenciado por la FE que estaba entre 0,45 y 0,60 en todos los pacientes, como se observa en la figura 2. Em contraste, si hubo

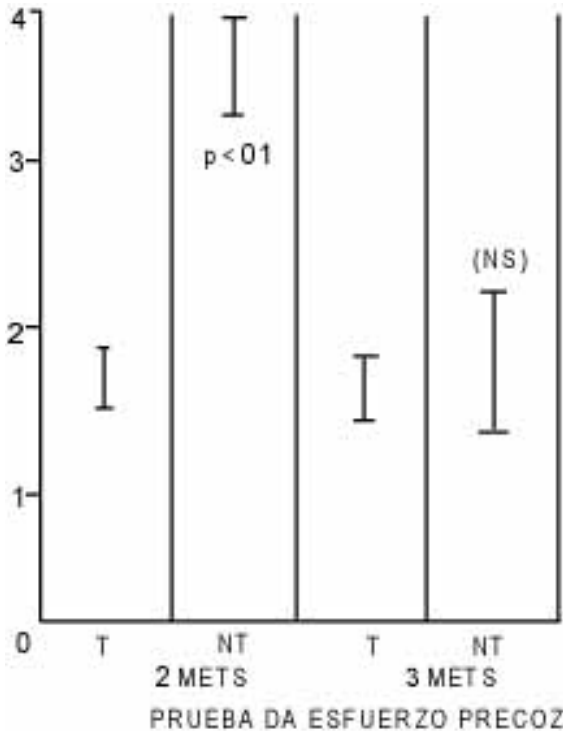


Fig. 3 - Influencia de las lesiones coronarias en la respuesta anormal a las PEP: evaluar el status de la circulación coronaria, resalta claramente en mayor número de lesiones obstructivas en los pacientes que no toleran la PEP de 2 METS ( $P < 0,01$ ). Abreviaturas: como en la figura 2.

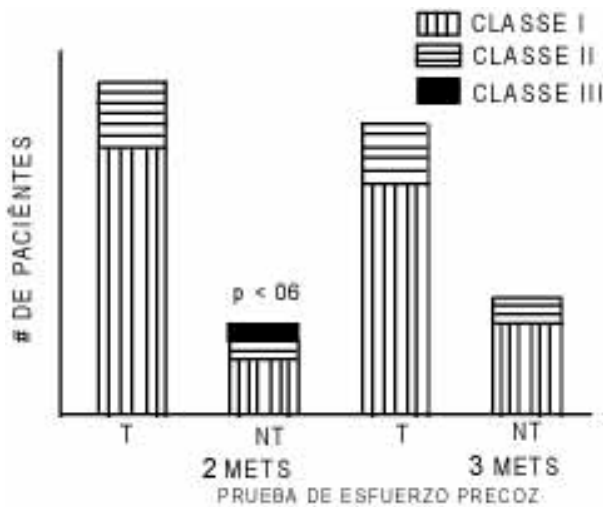


Fig. 4 - Clase funcional al final del estudio en relación con la respuesta a la PEP: la presencia de clase funcional III y de mayor número de casos con clase funcional II entre el grupo de pacientes que no toleraron la PEP de 2 METS es una evidencia adicional de su mayor compromiso coronario.

asociación significativa con el mayor número de coronarias obstruídas. Este hecho es importante, ya que nos ofrece la oportunidad de reconocer precozmente a aquellos pacientes que, aunque tengan IM pequeños y sin complicaciones, tendrán mayor chance de sufrir de reinfaros y otras complicaciones em un plazo de 2 años, debido al mayor número y severidad de obstrucciones coronarias. Así podremos

evitar más daño miocárdico futuro con cirugía o tratamiento médico adecuado, sabiendo que la causa de las PEP anormales es potencialmente corregible. En base al hallazgo de mayor grado de compromiso coronario, se puede postular que la PEP exagera la isquemia del paciente, reduce aún más la distensibilidad y deprime la fracción de eyección<sup>17,18</sup>, originando así la taquicardia desproporcionada para el tipo de ejercicio leve, la depresión del segmento ST o las arritmias cardíacas en estos pacientes. No tenemos una explicación firme sobre la falta de correlación de la respuesta a la PEP de 3 METS con el número de coronarias obstruídas; pensamos que esto sea debido a que los pacientes con mayor número y severidad de obstrucciones coronarias ya habían sido detectados por la respuesta anormal a la PEP de 2 METS, y en estos casos no se hace la de 3 METS.

Nosotros aplicamos el "Sistema de puntaje del QRS" de Selvester y col.<sup>19,20</sup>, simplificado y modificado por Wagner y col.<sup>9</sup> al ECG convencional tomado a los pacientes en el instante previo a la realización de las PEP de 2 y 3 METS. Así se logró una estimación adecuada de la función ventricular por medio de la FE al mismo tiempo que evaluábamos la respuesta a las PEP. Este procedimiento disminuye el posible margen de error que se pudiera presentar si correlacionáramos la FE con la respuesta a las PEP de épocas distintas; y hasta ahora era difícil de realizar con métodos no invasivos, de bajo costo, reproducibles y de fácil aplicación. Al comparar la FE calculada a partir del ECG con la obtenida por cateterismo cardíaco realizado en un grupo de estos pacientes, observamos una correlación de 0,74 ( $p < 0,01$ ), por lo que confirmamos estudios previos que afirman que el "sistema de puntaje del QRS" simplificado tiene valor práctico para predecir la FE em grupos de pacientes com IMA<sup>21-26</sup>. Además, con práctica, este puntaje puede ser obtenido em menos de un minuto; por lo que este simple, barato y rutinariamente disponible método es útil bajo ciertas circunstancias y con las precauciones y limitaciones que se mencionan.

Al analizar los resultados de las pruebas de esfuerzo máximas llevadas a cabo al término del seguimiento, fue motorio el hecho de que la mayoría de los pacientes estaban en clase funcional I, un reflejo de que la pérdida de miocárdio durante el episodio de IM agudo fue relativamente pequeña, y se conservó una aceptable reserva miocárdica. No obstante, los grados más bajos de capacidad funcional (clase III) fueron observados en aquellos pacientes que no toleraron las PEP precoces ( $p < 0.01$ ). Este peor status funcional es la expresión del efecto a mediano y largo plazo del mayor compromiso de la circulación coronaria, identificado precozmente en ellos a través de las respuestas anormales a las PEP precoces.

A partir de nuestros resultados, podemos establecer que un resultado anormal (no tolerancia) en

las pruebas de rehabilitación de 2 METS (primera semana post IM) identifica a pacientes con mayor probabilidad de tener compromiso de coronarias no involucradas en el episodio del IM (“lesiones coronarias residuales”). El tamaño del IM no influye en los resultados de estas pruebas, y la PEP de 2 METS parece tener mayor utilidad que la de 3 METS para detectar a los pacientes de alto riesgo dentro de este grupo de bajo riesgo. Como consecuencia del mayor compromiso de la circulación coronaria, la clase funcional al término del período de observación se encontró más deteriorada en pacientes con respuesta anormal a la PEP de 2 METS.

Se recomienda realizar rutinariamente la PEP de 2 METS en pacientes con IM no complicados, con el fin de practicar coronariografías precozmente en aquellos pacientes que no toleran dicha prueba.

### SUMMARY

It had been shown previously that an abnormal response to early submaximal stress tests in patients with acute non-complicated myocardial infarction is an indication of worse prognosis and increased incidence of complications within the following two years. We studied the effect of the size of the myocardial infarction and the presence of “residual” significant coronary obstructions on the response to 2 METS and 3 METS stress tests performed during the first two weeks post MI, in a population of 80 patients. A simplified “point score system” was applied to resting ECG’s taken before the performance of the early stress tests, for estimation of MI size. Some patients were subsequently submitted to coronary angiography for characterization of coronary obstructions. Abnormal response was not related to differences in age, sex, location or size of MI. The significant finding was the presence of more severe coronary obstructions among those patients who did not tolerate 2 METS stress test.

We concluded that the presence of “residual” coronary obstructions explains the abnormal response to early stress tests in patients with acute, non-complicated MI. Two METS stress test seems to be more useful than 3 METS test for detection of patients with residual coronary obstructions. It should be performed routinely at the end of the first week post MI.

### Agradecimiento

A la Dra. Myrna Pérez de Gabaldón por su valiosa asesoría metodológica y a la Sra. Elvira de Maldonado, del Servicio Social del Hospital Universitario de Los Andes.

### Referências

1. Lindvall, K. - Early exercise test after uncomplicated acute myocardial infarction before early discharge from hospital. *Acta Med. Scand.* 210: 257, 1981.

2. Corbert, J. R. - The prognostic value of submaximal exercise testing with radionuclide ventriculography before hospital discharge in patients with recent myocardial infarction. *Circulation*, 64: 535, 1981.
3. Ebstein, S. E.; Patterson R. E. - Evaluation of patients after myocardial infarction: indications for cardiac catheterization and surgical intervention. *N. Engl. J. Med.* 307: 1487, 1982.
4. Rapaport, E.; Remedios, P. - The high risk patients after recovery from myocardial infarction: recognition and management. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2: 391, 1983.
5. Kottke, F. - Prescription of physical activity during the acute stage of cardiac disability. *Arch. Phys. Med.* 48: 126, 1967.
6. Rimmer, M.; Carrasco, H. A.; Briceño, Y. - Valor pronóstico de las pruebas de 2 y 3 METS en pacientes con infarto del miocardio no complicado sometidos a un programa de rehabilitación cardíaca precoz. *Resúmenes IX Jornadas Venezolanas de Cardiología.* Caraballeda, 236, 1981.
7. Nomenclature and Criteria for Diagnosis of Diseases of the Heart and Great Vessels. The Criteria Committee NYHA. 7th ed. Boston, 1973.
8. Jaffe, A. S. - Complications of acute myocardial infarction. *Cardiol. Clin.* 2: 79, 1984.
9. Wagner, G. S.; Freye, C. J.; Palmeri, S. T.; Roark, S. F.; Stack, N. C.; Ideker, R. E.; Harrell Jr., F. E.; Selvester, R. H. - Evaluation of a QRS scoring system for estimating myocardial infarct size I. Specificity and observer agreement. *Circulation*, 65: 342, 1982.
10. Judkins, M. P. - Percutaneous transfemoral selective coronary arteriography. *Radiol. Clin. North. Am.* 3: 467, 1968.
11. Gould, K. L.; Lipscomb, K.; Hamilton, G. W. - Physiologic basis for assessing critical coronary stenosis. *Am. J. Cardiol.* 33: 87, 1974.
12. Fester, A.; Hildner, P. J. - Cross-sectional coronary artery stenosis. *Cath. Cardiovasc. Diag.* 3: 107, 1977.
13. Colton, T. - *Statistics in Medicine.* Boston, Little, Brown & Co. 1974.
14. Maisel, A. S.; Gilpin, E.; Hoit, B. - Survival after hospital discharge in matched populations with inferior or anterior myocardial infarction. *J. Am. Coll. Cardiol.* 6: 731, 1985.
15. Gordon, T.; Kannel, W. B.; Hjortland, M. C. - Menopause and coronary heart disease. The Framingham study. *Ann. Intern. Med.* 89: 157, 1978.
16. Hurst, J. W. - *El Corazón.* 2da. edición española. Ediciones Toray S.A. 1981, p. 1132.
17. Helfant, R. H. - Abnormalities of left ventricular contraction induced by beta adrenergic blockade. *Circulation*, 43: 641, 1971.
18. Marshall, R. C. - Effect of oral propranolol on rest, exercise and post exercise left ventricular performance in normal subjects and patients with coronary artery disease. *Circulation*, 63: 572, 1981.
19. Selvester, R. H.; Colier C. R.; Pearson, R. B. - Analog computer model of the vectocardiogram. *Circulation*, 31: 45, 1965.
20. Selvester, R. H.; Kakaba, R.; Colier, C. R. - A digital computer model of the vectocardiogram with distance and boundary effects: simulated myocardial infarction. *Am. Heart J.* 74: 792, 1967.
21. Ideker, R. E.; Wagner, G. S.; Ruth, W. R.; Alonso, D. R.; Bishop, S. P.; Bloor, C. M. - Evaluation of a QRS scoring system for estimating myocardial infarct. II Correlation with quantitative anatomic findings for anterior infarcts. *Am. J. Cardiol.* 49: 1604, 1982.
22. Roark, S. F.; Ideker, R. G.; Wagner, G. S.; Alonso, D. R.; Bishop, S. P.; Bloor, C. M. - Evaluation of a QRS scoring system for estimating myocardial infarct size III. Correlation with quantitative anatomic findings for inferior infarcts. *Am. J. Cardiol.* 51: 382, 1983.
23. Ward, R. M.; White, R. D.; Ideker, R. E.; iHndman, N. B.; Alonso, D. R.; Bishop, S. P.; Bloor, C. M., Fallon, S. T.;

- Gottlieb, G. J.; Hackel, D. B.; Hutchins, G. M.; Phillips, H. R.; Reimer, K. A.; Roark, S. P.; Rochlani, S. P.; Rogers, W. J.; Ruth, W. K.; Savage, R. M.; Weiss, J. L.; Selvester, R. H.; Wagner, G. S. - Evaluation of a QRS scoring system for estimating myocardial infarct size IV. Correlation with quantitative anatomic findings for postero-lateral infarcts. *Am. Cardiol.* 53: 706, 1984.
24. Roubin, G. S.; Shen, W. F.; Kelly, D. T.; Harris, P. H. - The QRS scoring system for estimating myocardial infarct size: clinical, angiography and prognostic correlations. *3 Am. Coll. Cardiol.* 2: 38, 1983.
25. Palmeri, S. T.; Harrison, D. G.; Cobb, F. R.; Morris, K. G.; Harrell, F. E.; Ideker, R. E.; Selvester, R. H.; Wagner, G. S. - A QRS scoring system for assessing left ventricular function after myocardial infarction. *N. Engl. J. Med.* 306: 4, 1982.
26. DePace, N. L.; Iskandriano A. S.; Hakki, A. H.; Kane, S. A.; Segal, B. L. - Use of QRS scoring and thallium-201 scintigraphy to assess left ventricular function, after myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.* 50: 1262, 1982.