

Análisis por Sistema Holter de las Pruebas de Esfuerzo Graduado

Dres.: H. KUNIK, S. GUERCHICOFF, S. DRAJER y A. VAZQUEZ
Cardiodinámica. Buenos Aires. Argentina.

RESUMEN

La electrocardiografía dinámica —Sistema Holter— (ECGD) es un método de incuestionable valor en la detección de arritmias cardíacas. Contrariamente, la sensibilidad de los equipos en las respuestas de baja frecuencia ha sido objetada. Los equipos de electrograbación que se utilizan en la actualidad tienen una respuesta en baja frecuencia que responde a los criterios de American Heart Association. Algunos trabajos encuentran una buena correlación entre los trastornos isquémicos (desnivel del segmento ST) que detecta el método de Holter, con otras técnicas de diagnóstico. 1.336 estudios fueron grabados en cinta magnética simultáneamente con los registros en papel electrocardiográfico. La comparación de los registros obtenidos por ambos métodos muestra una absoluta semejanza en cuanto a morfología, duración de los complejos e intervalo y nivel del segmento ST-T. La "capacidad de memoria" de la grabación permitió recuperar todas las arritmias presentes en las PEG. En 6 pacientes en los que se efectuaron 6 pruebas repetidas a cortos intervalos, los gráficos de tendencia que se obtienen por el análisis rápido de las cintas, son superponibles y su "patrón", característico para cada uno de ellos. Mediante la grabación en cinta magnética se obvia, pues, el inconveniente de las PEG habituales, en donde no es posible reconstruir la información dado el carácter segmentario de los registros. Por otra parte, nuestros hallazgos permiten afirmar que la técnica de Holter es apta para el estudio de trastornos isquémicos capaces de producir alteraciones del segmento ST.

El valor de la electrocardiografía dinámica (ECGD; sistema Holter) en la detección de arritmias (1) es un hecho incontrovertido. No ocurre lo mismo con relación a la detección de isquemia miocárdica (cambios del segmento ST-T).

Los trabajos que le niegan valor al método por falta de sensibilidad a las respuestas de bajas frecuencias, ondas lentas del tipo

P, ST-T, (2) se refieren a experiencias con equipos de la "primera generación". Por el contrario, el mejoramiento tecnológico ha permitido alcanzar una correcta respuesta a bajas frecuencias, de acuerdo con los criterios postulados por la American Heart Association (3) para equipos de ECG (gama de 0.05 a 100 Hz). Prueba de ello son las comunicaciones sobre trastornos isquémicos detectados con la técnica de la ECGD (4, 5) y su correlación con otros métodos de diagnóstico (6, 7).

En el presente trabajo se analiza la utilidad de la grabación en cinta magnética de las pruebas de esfuerzo graduado (PEG) para su análisis ECG ulterior.

MATERIAL Y METODO

A partir de enero de 1975, todos los pacientes que concurrieron para evaluación ergométrica, en plataforma deslizante o bicicleta ergométrica, fueron estudiados de acuerdo con la siguiente metodología.

1. ECG basal de 12 derivaciones.
2. Monitoreo por osciloscopio y registro en papel de 3 canales simultáneos de las derivaciones transtorácicas MV3 (manubrio esternal-V3), MV5 (manubrio-V5) y ML1 (manubrio-lumbar 1).
3. Dos de los tres canales descriptos fueron registrados simultáneamente en un electrocardiograbador Holter (Avionics - modelo 425) (Fig. 1).

Las PEG en plataforma deslizante se efectuaron según técnica de Bruce modificada (8). Las pruebas en bicicleta fueron de tipo escaliforme continuo. Todo el material grabado fue analizado en un rastreador (elec-

DIAGRAMA DEL SISTEMA DE GRABACION POR E.C.G.
DINAMICA DE LAS P.E.G.

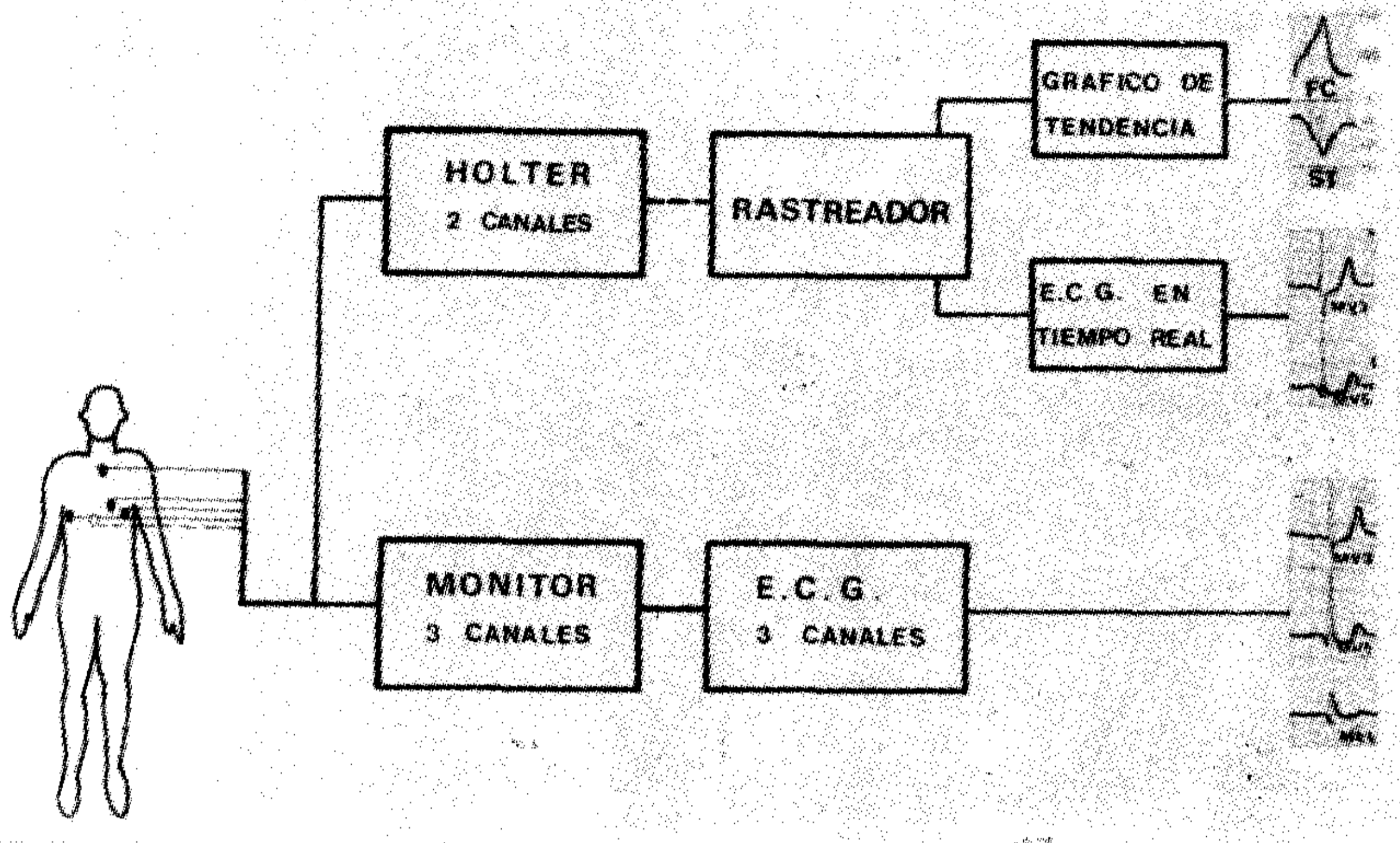


Figura 1

trocardioscanner Avionics modelo 660) obteniéndose dos tipos de registros:

1. Gráfico de tendencia (Fig. 2).
2. Reproducción del ECG en tiempo real.

El gráfico de tendencia inscribe el valor medio, minuto a minuto, de la frecuencia cardíaca y nivel del segmento ST, informando además el número de extrasístoles ventriculares y supraventriculares halladas y sus agrupamientos de riesgo (ej.: 6 ó más por minuto). Con la técnica descrita fueron efectuados 1.336 estudios.

Se comparan trazados obtenidos durante el registro directo de las PEG (ECG convencional) y con sus correspondientes recuperados de la grabación en cinta magnética.

RESULTADOS

La comparación de los trazados simultáneos obtenidos por ambos métodos, muestra una absoluta semejanza en cuanto a morfología, duración de los complejos e intervalos y nivel del segmento ST-T (Figuras 3 y 4). Los valores de frecuencia cardíaca y nivel del segmento ST obtenidos por gráfico de tendencia se correlacionan con los ECG correspondientes en tiempo real. La capacidad de memoria que significa la grabación Holter permitió recuperar todas las arritmias presentes en las PEG.

En 6 pacientes, en los que se efectuaron pruebas repetidas (6) a cortos intervalos (en total 36 pruebas), los gráficos de tendencia para cada paciente fueron superponibles, siendo su patrón característico para cada uno de ellos (Fig. 5).

DISCUSION

La grabación en cinta magnética de una PEG permite memorizar todo su desarrollo y recuperar cualquier segmento de información para su graficación ulterior. Se obvia así el inconveniente que presenta la técnica de las PEG habituales en las que dado el carácter segmentario de los registros pueden perderse fenómenos transitorios de gran importancia (arritmias, modificaciones del segmento ST, trastornos de conducción intermitente, etc.).

Una grabación de estas características puede llevarse a cabo utilizando un equipo común de audio al que se le acopla un conversor a frecuencia modulada de la señal electrocardiográfica. En este caso, los fenómenos son sólo en tiempo real, lo que equivale a decir que el tiempo de análisis no es inferior al de la prueba misma. La técnica de Holter a través de la sobreimpresión de imágenes, permite resumir y cuantificar los hallazgos de la prueba por el análisis de alta velocidad de los registros en el rastreador. Se suma a esto la ventaja adicional de

GRAFICO DE TENDENCIA

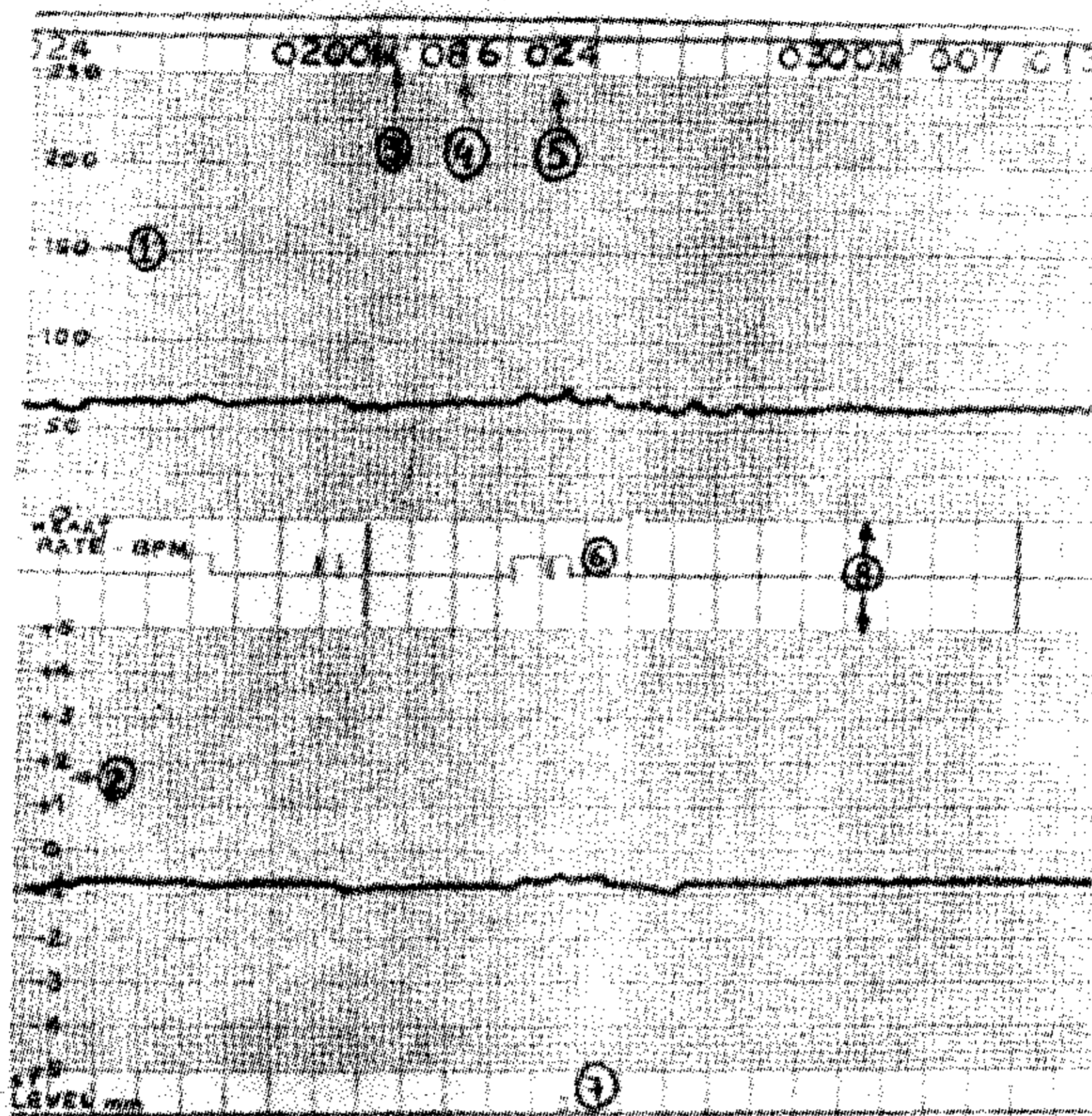


Figura 2

Las cintas magnéticas son analizadas en 12 minutos en un rastreador de alta velocidad (Electrocardioscanner Avionics Mod. 660) que produce este gráfico de tendencia en el que se observa:

1. Escala de frecuencia cardíaca
2. Escala de nivel del segmento ST (cada 5 mm verticales equivalen a 1 mm de desnivel real). Infradesnivel significativo = 1 mm o más, no explicado por otras causas (drogas, posición)
3. Marca del comienzo de la hora (el espacio entre dos marcas equivale a una hora real transcurrida)
4. Número de extrasístoles ventriculares en la hora transcurrida)
5. Número de extrasístoles supraventriculares en la hora transcurrida
6. Indicador de agrupamientos de riesgo de extrasístoles ventriculares
7. Indicador similar a 6, para extrasístoles supraventriculares
8. En el gráfico de tendencia cada mm horizontal = 1 minuto real.

disponer de un gráfico continuo de frecuencia cardíaca y segmento ST durante toda la prueba.

Los resultados obtenidos permiten afirmar que la técnica de Holter es apta para el es-

tudio de trastornos isquémicos capaces de producir alteraciones en el segmento ST-T. Estos hallazgos confirman la validez del método de Holter para el estudio de las alteraciones sintomáticas o no, del segmento ST-T.

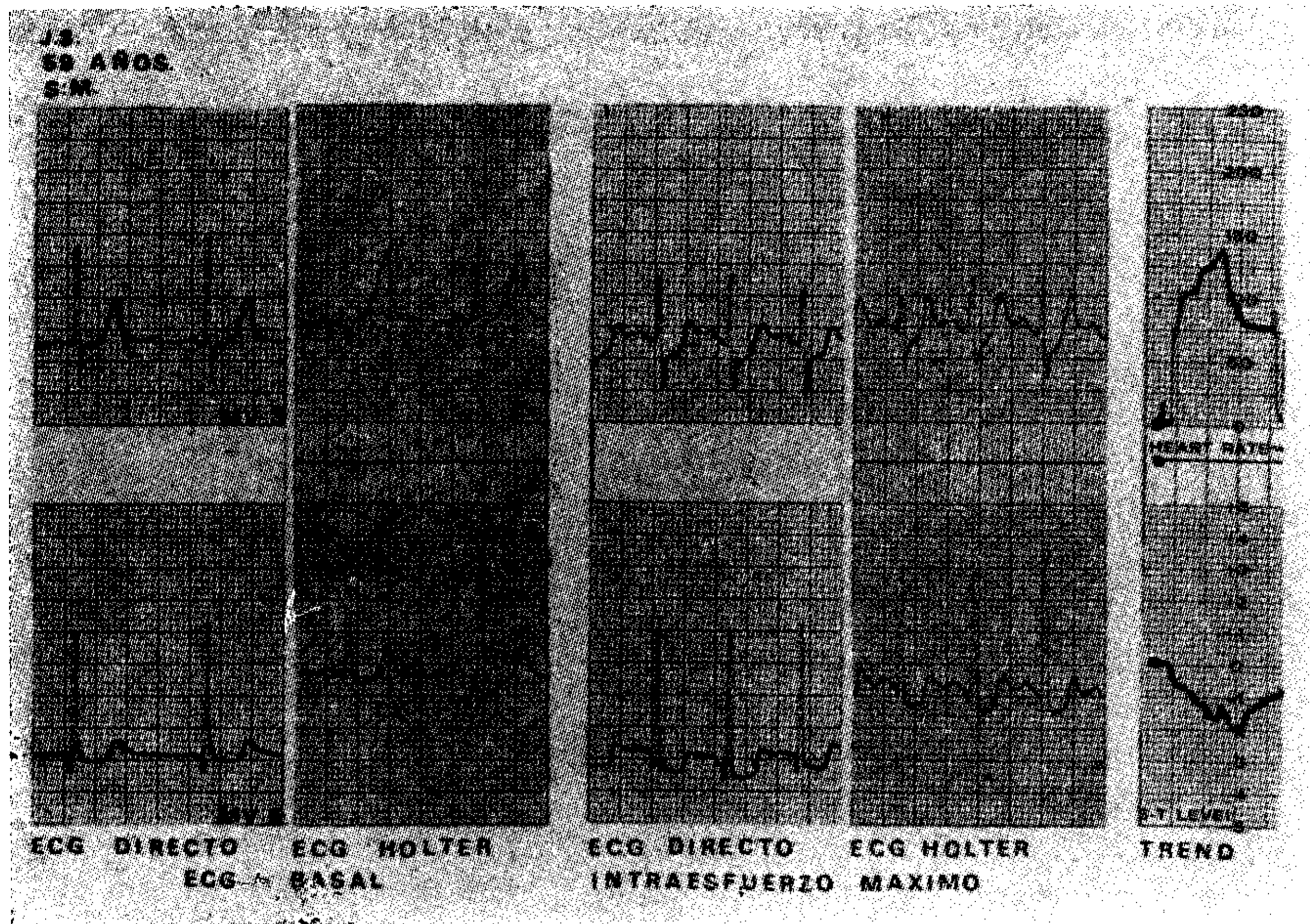


Figura 3

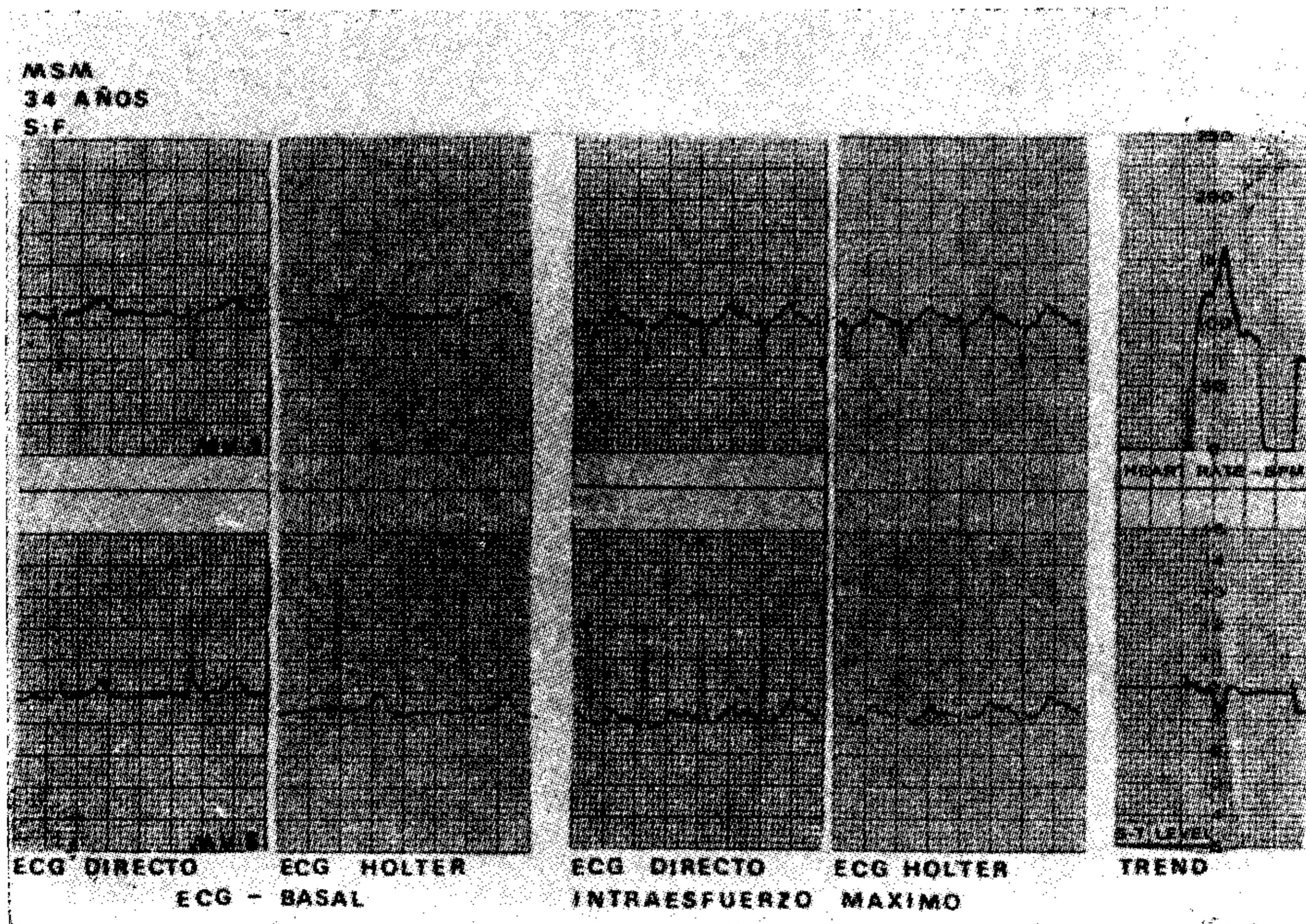


Figura 4

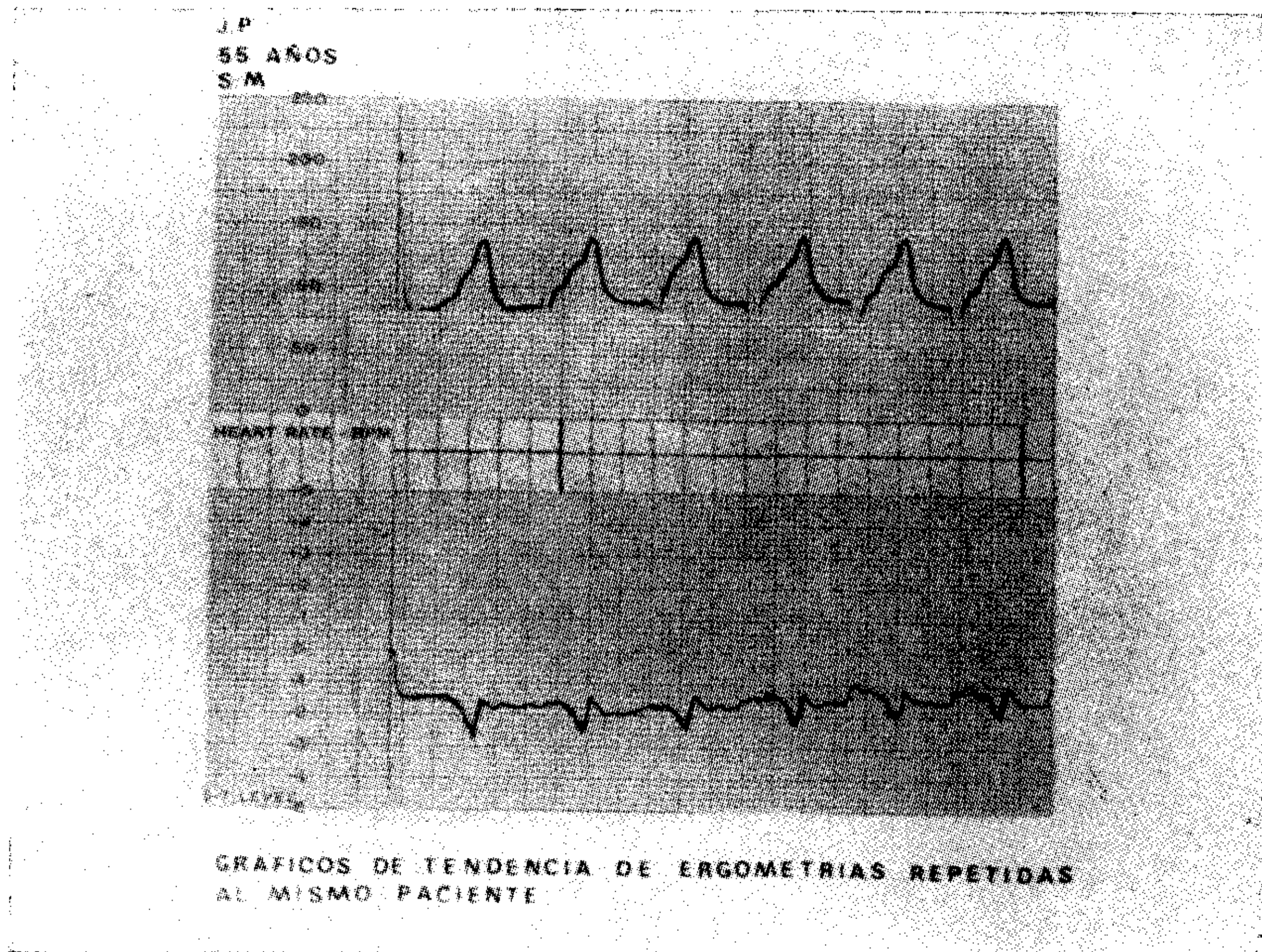


Figura 5

SUMMARY

HOLTER SYSTEM ANALYSIS OF STRESS TEST

Twenty four hours dynamic ECG (Holter system) have gained wide acceptance to detect cardiac arrhythmias, but the sensitivity of early equipment to detect low-frequency phenomena—name^ly ST segment changes—have been subjected to criticism. New models fit American Heart Association standards on low frequency requirements, and some papers showed good correlation between ischemic ST depression detected by Holter and other proved techniques. The comparison of tracings obtained during 1336 conventional stress tests with common ECG equipment and Holter tape recorders showed similar characteristics when considering morphology, complex duration, intervals and ST-T segment. "Memory" capacity of Holter technique allow the recovery of all the arrhythmic and ischemic episodes during stress testing. In 6 coronary patients (performing each one 6 stress tests along 6 hours) high speed tape analysis in the Holter scanner allows reproducible trend graph of heart rate and ST segment. Magnetic tape storage of the ECG information of stress testing solved the problem of discontinuous tracings generally obtained. This study confirmed ability of Holter equipment to analyze the ST segment-ischemic response.

BIBLIOGRAFIA

1. Drajer, S.; Guerchicoff, S.: Electrocardiografía dinámica. Sistema Holter. Rev. Arg. Cardiol. 44: 311, 1976.
2. Hinkle, L. E.; Meyer, J.; Stevens, M.; Carver, S. T.: Tape recording of the ECG of active men. Limitations and advantages of the Holter Avionics instruments. Circulation. 36: 752, 1967.
3. American Heart Association Committee on electrocardiography (Pipberger, H. B.; Artsbaecher, R. E.; Berson, A. S. y col.). Recommendation for standardization of leads and specification for instruments in electrocardiography and vectorcardiography. Circulation. 52: 11, 1975.
4. Jacob, L. A.; Yee, R. D. y Yu, P. M.: The reliability of the Holter-Avionics system in reproducing the ST-T segment. Am. Heart J. 84: 427, 1972.
5. Stern, S. y Tzivoni, D.: Dynamic changes in the ST-T segment during sleep in ischemic heart disease. Am. J. Cardiol. 32: 1720, 1973.
6. Wolf, E.; Tzivoni, D. y Stern, S.: Comparison of exercise test and 24 hour ambulatory electrocardiographic monitoring in detection of ST-T changes. Brit. Heart J. 36: 90, 1974.
7. Schang, S. J. y Pepine, C. J.: Transient asymptomatic S-T segment depression during daily activity. Am. J. Cardiol. 39: 396, 1977.
8. Sheffield, L. T.: Graded exercise test (G x T) for ischemic heart disease. Exercise testing and training of apparently healthy individuals. An handbook for physicians, p. 35-38. American Heart Association. New York, 1972.
9. Guerchicoff, S.; Vázquez, A.; Kunik, H.; Drajer, S. y Díaz, F.: An acute double blind trial of a new antianginal drug: Molsidomine. European J. Pharmacol. (aceptado para publicación; en prensa).