

Valor clínico del Trend en electrocardiografía dinámica

GIANNI CORRADO, GUILLERMO DE ELIZALDE

Servicio de Cardiología, Hospital Italiano de Buenos Aires.

Trabajo recibido para su publicación: 2/1984. Aceptado: 7/1984.

Dirección para separatas: Servicio de Cardiología, Hospital Italiano de Buenos Aires, Gascón 450, (1181) Buenos Aires, Argentina.

En los últimos años la electrocardiografía dinámica se ha generalizado como un nuevo método auxiliar de diagnóstico cardiológico, imponiéndose definitivamente por la cantidad y calidad de datos que aporta en forma exclusiva.

Para la realización de esta práctica existen diversos tipos de equipos y de sistemas con mayor o menor grado de sofisticación, aunque a la postre todos ellos entregan similar información.¹

A pesar de haber sido introducido en la práctica cardiológica no hace mucho, la experiencia acumulada es en la actualidad muy amplia. Sin embargo, en las publicaciones se ha realizado poco el valor del "resumen final" que entregan muchas computadoras y que genéricamente se ha dado en llamar "gráfico de tendencias" o "Trend". Este Trend consiste en gráficos que resumen en forma objetiva, de rápida y fácil interpretación, las variaciones de la frecuencia cardíaca, del segmento ST, de la prevalencia de las arritmias y las relaciones entre estos parámetros a lo largo del estudio.

A pesar de su gran utilidad hay dos hechos que llaman la atención: primero, que algunos equipos carezcan de la posibilidad de realizar esta parte del electrocardiograma dinámico; y segundo, que frecuentemente las publicaciones y estudios clínicos que utilizan esta metodología no incluyan su análisis sistemático, probablemente por razones técnicas o porque no se le atribuye el real valor que creemos tiene.

La presente publicación tiene por finalidad realzar la importancia práctica del "Trend" en electrocardiografía dinámica y discutir sus limitaciones y las escasas dificultades para su correcta interpretación.

Método de graficación cuali y cuantitativa de los elementos que estudia la electrocardiografía dinámica

En la mayoría de los equipos que disponen de

Trend, éste grafica en forma automática la siguiente información: a) variaciones de la frecuencia cardíaca y recuento horario de latidos; b) variaciones del segmento ST; y c) recuento horario de extrasístoles ventriculares y supraventriculares.

En este artículo volcamos la experiencia acumulada en nuestro Servicio durante tres años, con la metodología que se esquematiza en la Fig. 1.

En la parte superior se observan, de izquierda a derecha, el nombre del paciente, la fecha y el número del estudio.

Por debajo se ven múltiples sistemas de pequeños triángulos separados entre sí por un espacio de 3 cm y que corresponden a una hora de tiempo real de grabación (llave). Esta hora de duración real está subdividida en 6 cuadrados grandes de 5 mm, cada uno de los cuales corresponde a 10 minutos. A su vez, cada cuadrado pequeño, de 1 mm, corresponde a 2 minutos.

Entre los triángulos está comprendida la información concerniente al número total de latidos (HB), número total de extrasístoles ventriculares (VE) y número total de extrasístoles supraventriculares (SVE) que ocurrieron en la hora inmediatamente precedente. A la derecha de cada triángulo inferior se inscribe la hora correspondiente.

Inmediatamente debajo de este sistema se ve una línea continua horizontal en la cual se inscriben pequeñas señales indicadas por líneas verticales, que corresponden a extrasístoles ventriculares, si se dirigen hacia arriba de la línea horizontal, o supraventriculares si lo hacen hacia abajo.

Por debajo, y sobre la parte superior del papel cuadriculado, se observa el gráfico correspondiente a la curva de frecuencia cardíaca (FC) con la correspondiente escala entre 0 y 250 latidos por minuto. En la parte inferior de la zona cuadriculada se inscribe el gráfico correspondiente a la curva del segmento ST, en cuya escala cada 5 mm corresponden a 1 mm de desnivel real de dicho

PATIENT:												REPORT DATE:		REPORT NO. 230	
PB	PE	PB	PE	PB	PE	PB	PE	PB	PE	PB	PE	-----TOTAL BEATS SUMMARY-----			
3560H	222VE	3562H	12VE	3484H	15VE	4860H	11VE	5614H	31VE	795H	31VE	96400 HB	726 VE	664 3VE	
7AM	185VE	8AM	45VE	9AM	125VE	10AM	315VE	11AM	275VE		175VE	PB	3 PE		

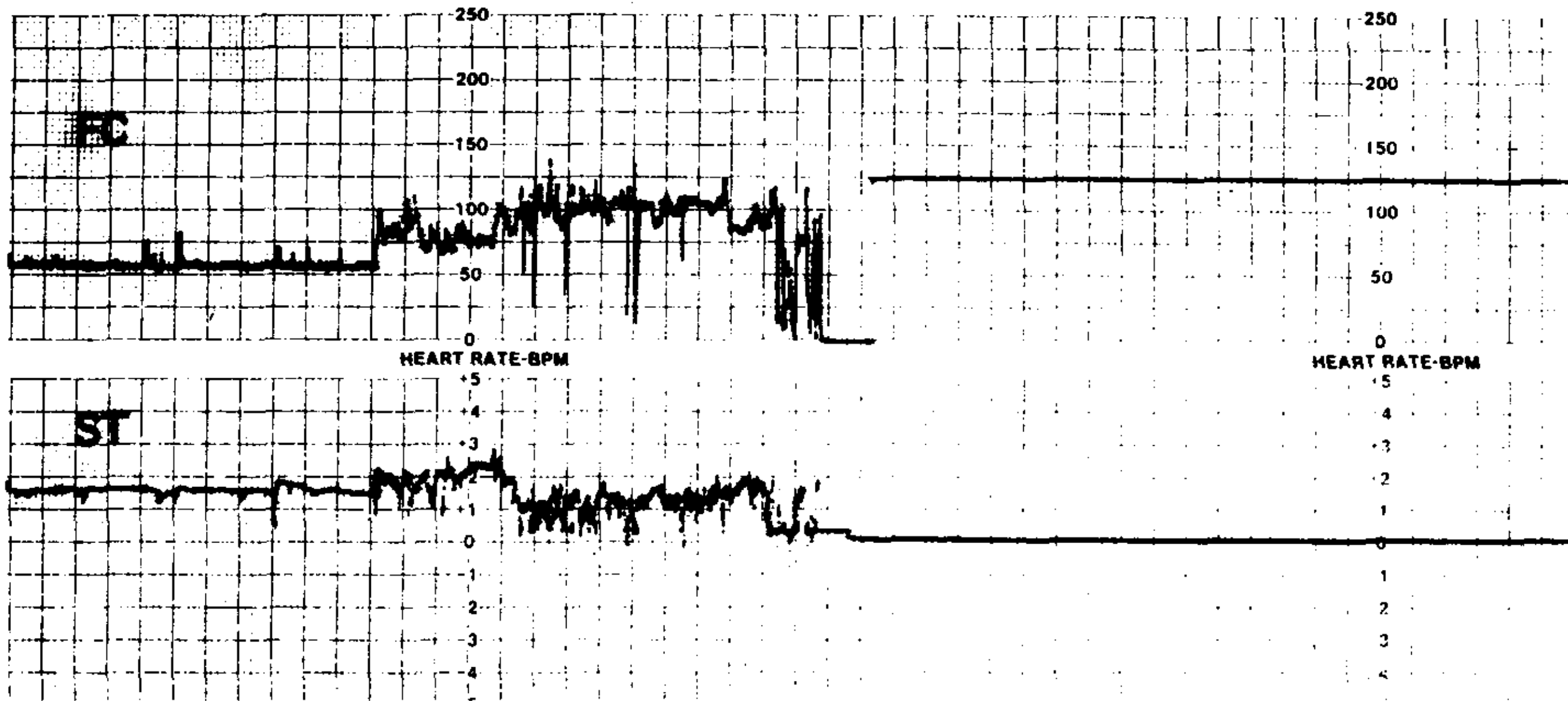


Fig. 1. Conjunto de información que brinda el Trend: curva de frecuencia cardíaca (FC), gráfico del segmento ST (ST), referencia horaria, número de latidos ocurridos en cada hora, número de extrasístoles supraventriculares y ventriculares ocurridas en cada hora (ver texto).

segmento. La computadora compone esta curva en base al análisis de un punto del segmento ST, seleccionado previamente por el operador, a una distancia entre 0,02 a 0,12 segundos del punto J en la derivación más apropiada (CV2 o CV5).

Una vez finalizado el Trend, la computadora compone una síntesis final del número total de latidos, de extrasístoles ventriculares y de extrasístoles supraventriculares computadas durante el estudio. Si bien el suministro de todos estos datos en forma aislada tiene cierta importancia, ellos adquieren su máximo valor clínico cuando se los analiza en forma crítica, correlacionándolos entre sí y con otros datos clínicos, como la aparición de dolor anginoso, palpitaciones aisladas o en crisis, mareos o desvanecimiento, astenia, disnea, etc.

Con el fin de facilitar su comprensión, los diferentes elementos del Trend serán analizados por separado.

Curva de tendencia de la frecuencia cardíaca

Es bien conocido el hecho de que el nódulo sinusal está sujeto a las influencias del sistema neurovegetativo, que pueden modificar constantemente la frecuencia sinusal, ocasionando frecuencias mayores de 200 por minuto, en situaciones de extremo stress físico y psíquico, o por el contrario, de 60 latidos por minuto o menos, durante el sueño. Este enorme rango de variaciones de la frecuencia cardíaca a través de 24 horas, es trazado en forma continua por la computadora y sus oscilaciones responden, en condiciones fisiológicas, a variaciones de la actividad del paciente.

Sin embargo, la verdadera utilidad del Trend es determinar los comportamientos anormales de la frecuencia cardíaca por incremento o disminución. Los síndromes más importantes responsables de estas respuestas anormales serán descriptos en forma sucinta a continuación.

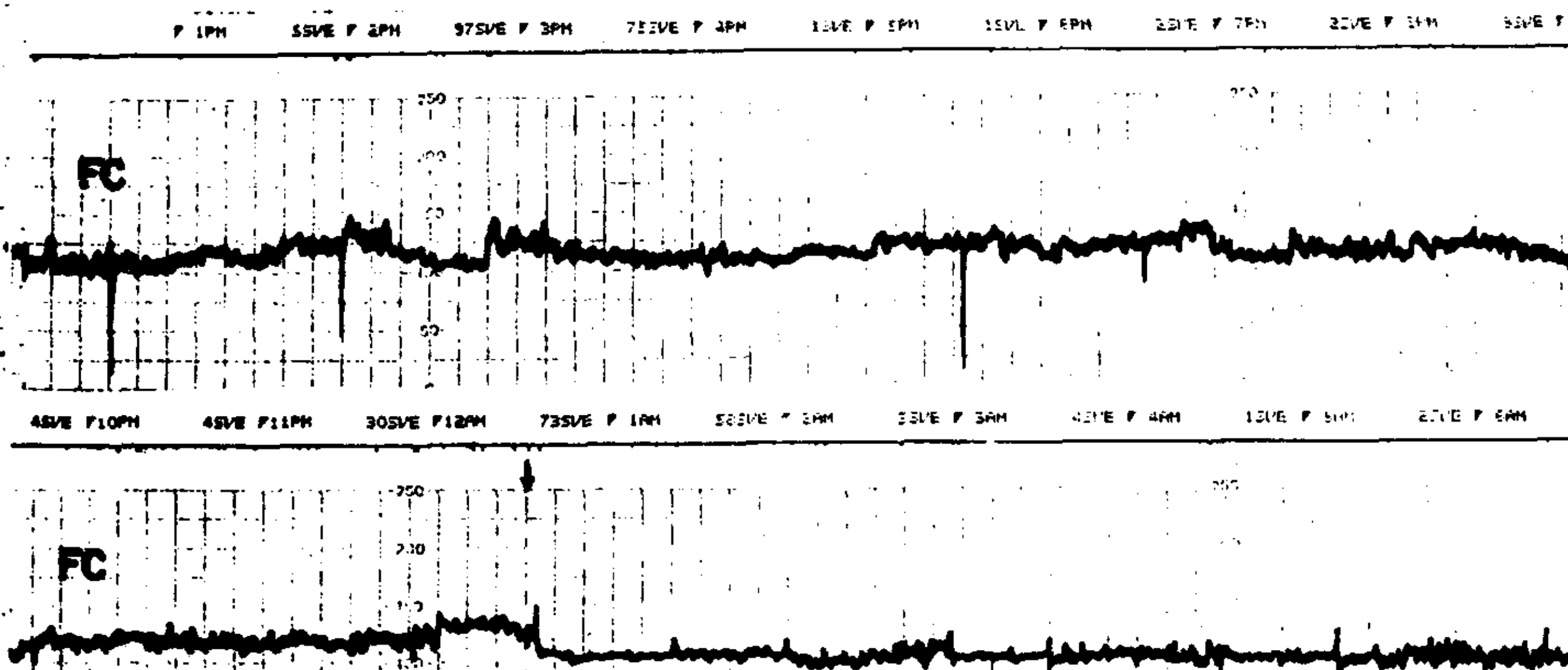


Fig. 2. Esta figura ilustra la persistencia de taquicardia tanto durante la vigilia (entre 100 y 150 por minuto), como durante el sueño (alrededor de 100 por minuto). Se trata de un caso de hipersimpaticotonía que determinaba taquicardia sinusal marcada. La flecha señala el momento en que pasa de la vigilia al sueño. Puede apreciarse que en repetidas oportunidades se alcanza 150 por minuto durante esfuerzos habituales. Las tiras son continuas.

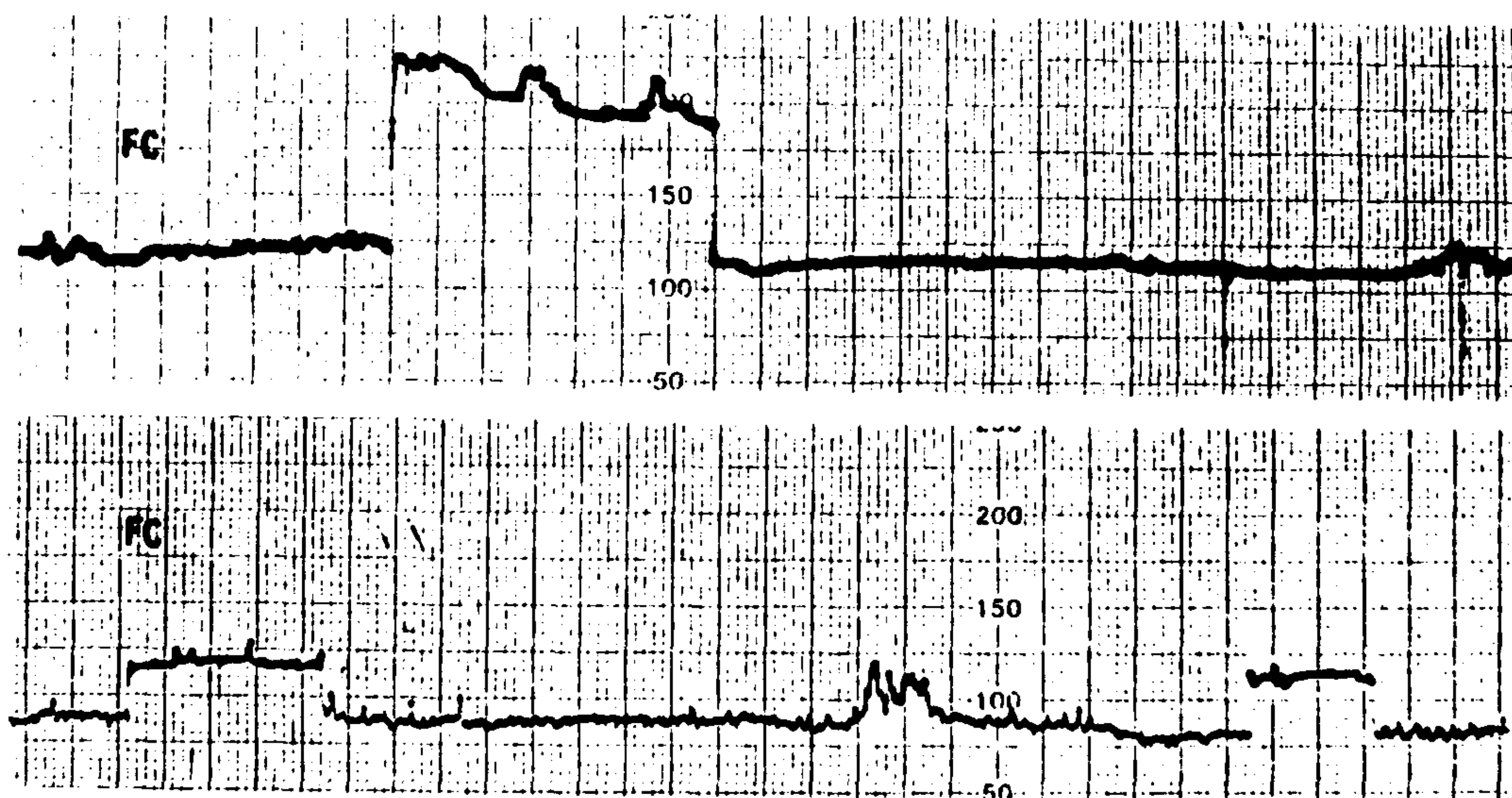


Fig. 3. Se exhiben dos partes del Trend de dos pacientes con episodios de taquicardia paroxística. En el panel superior se observa un episodio de comienzo y terminación bruscos, cuya frecuencia intrínseca oscila entre 185 y 225 por minuto y cuya duración es de 70 minutos. En el panel inferior pueden verse dos episodios, pero de frecuencia mucho menor (alrededor de 120 por minuto) y cuya duración es de 45 y 25 minutos respectivamente. La taquicardia que ocurrió entre ambos episodios correspondió a una respuesta fisiológica a un esfuerzo.

PATIENT:		REPORT DATE:				REPORT NO.			
7E / 3500HB	7E / 3269HB	7E / 3366HB	7E / 3443HB	7E / 3326HB	7E / 3269HB	7E / 3279HB	7E / 3206HB	7E /	7E /
SVE / 3PM	1SVE / 4PM	SVE / 5PM	6SVE / 6PM	SVE / 7PM	7SVE / 8PM	SVE / 9PM	1SVE / 10PM	1SVE /	1SVE /

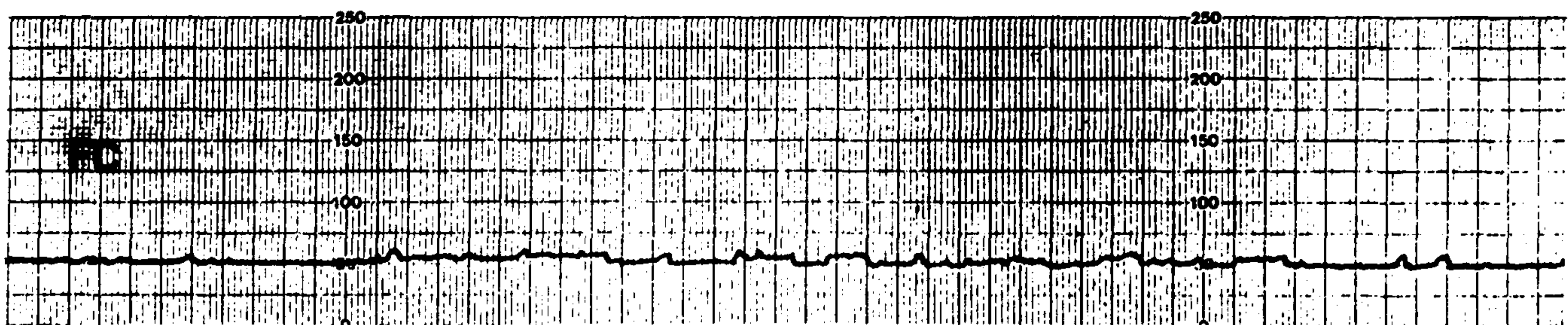


Fig. 4. Paciente tratado con betabloqueantes simulando una enfermedad del nódulo sinusal. Se observa una bradicardia casi fija a lo largo de todo el estudio (entre 50 y 60 por minuto).

SVE / 7PM SVE / 8PM SVE / 9PM SVE / 10PM SVE / 11PM 1SVE / 12AM SVE / 1AM SVE / 2AM 1SVE /

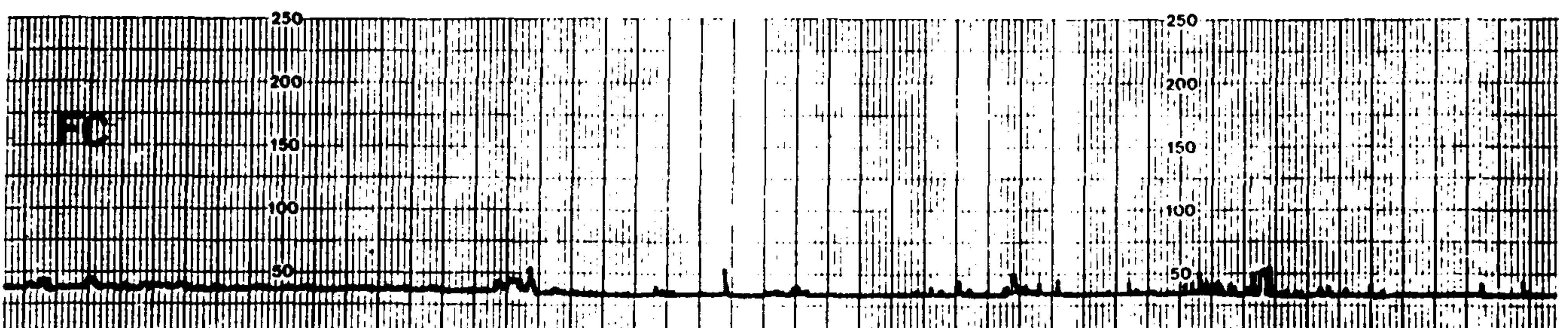


Fig. 5. Este paciente era portador de una enfermedad del nódulo sinusal secundario a coronariopatía. Se hallaba medicado con 0,25 mg/día de digoxina y 400 mg/día de amiodarona desde hacía más de un año. La frecuencia cardíaca es críticamente baja, a lo largo de todo el registro, tanto durante la vigilia como durante el sueño, oscilando entre 35 y 50 por minuto.

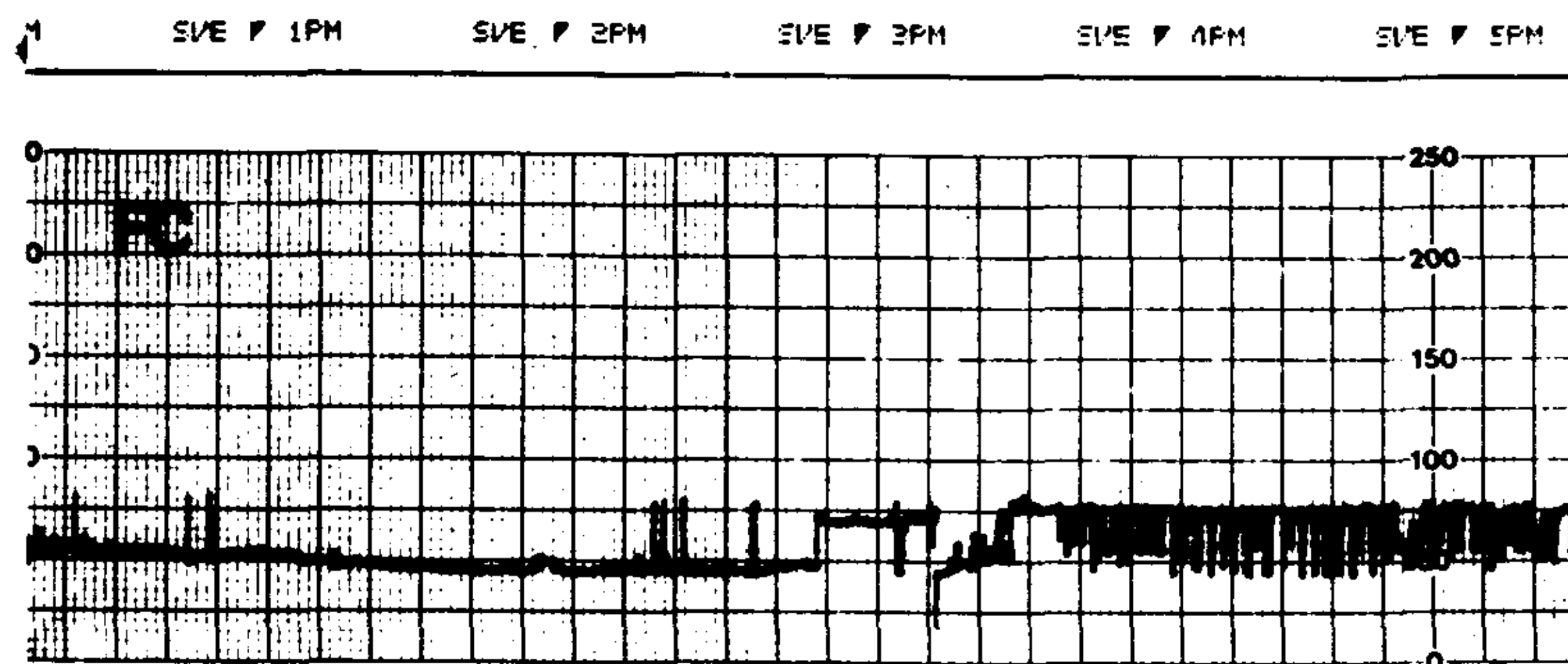
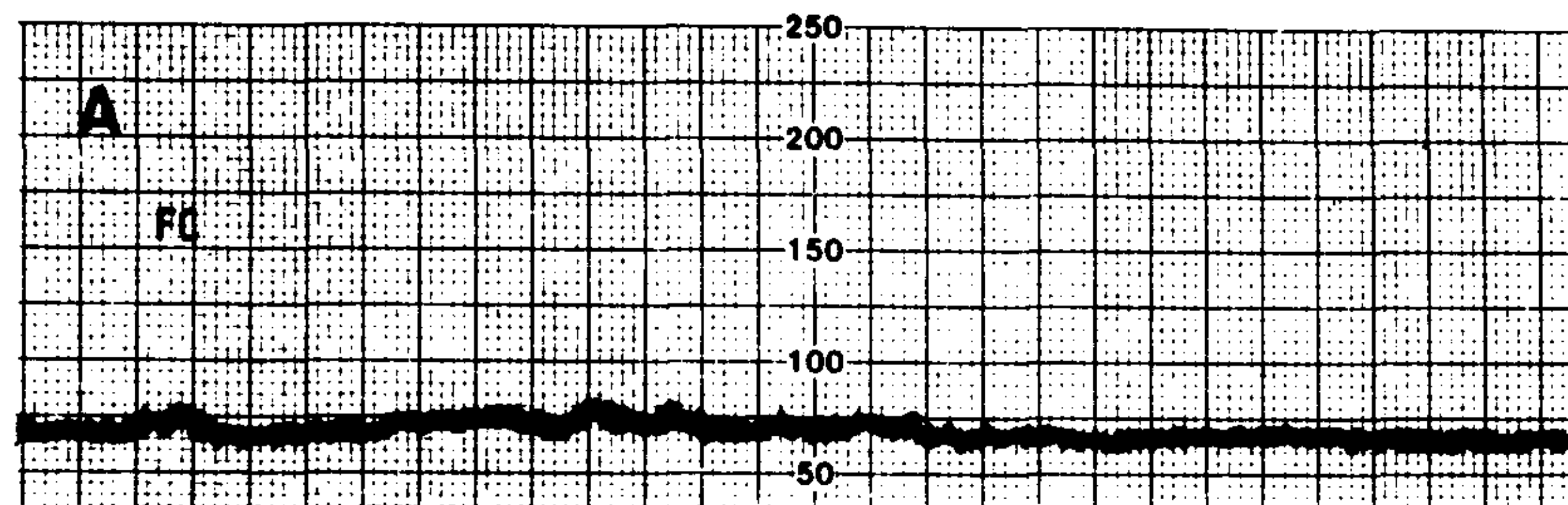
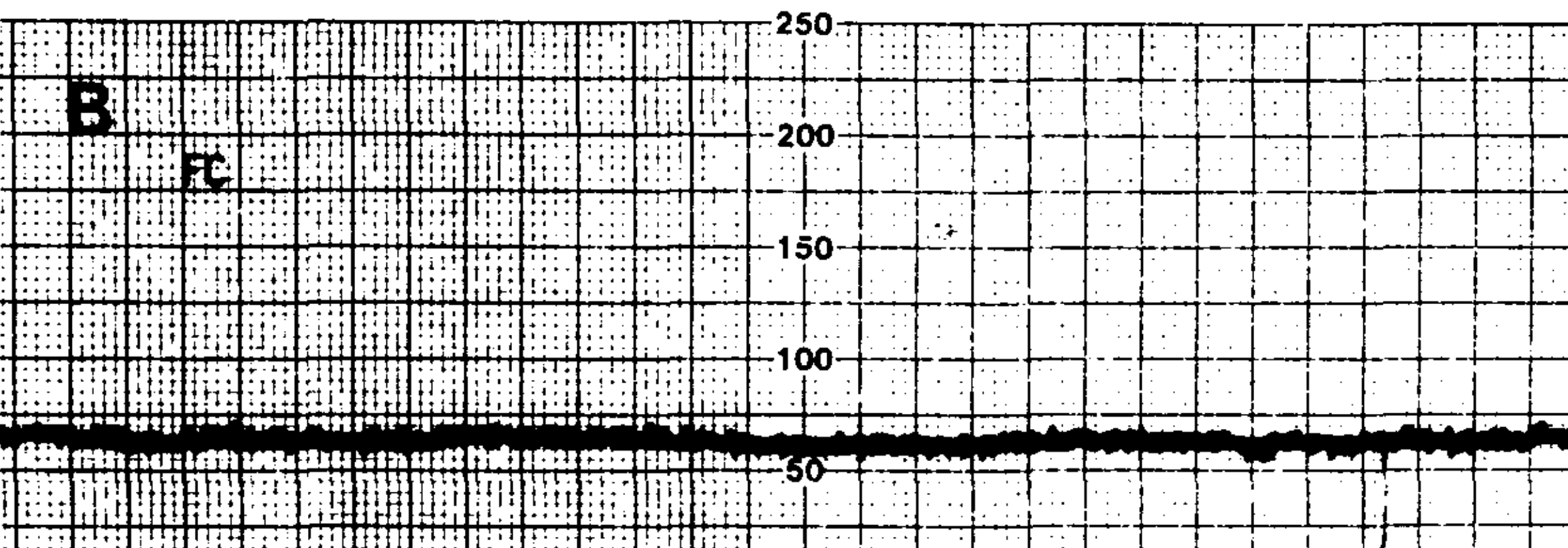


Fig. 6. Paciente con bloqueo AV de segundo grado con conducción 1:1 y 3:2. En este gráfico existen dos frecuencias cardíacas críticas: una, cuya frecuencia es de alrededor de 75 por minuto, corresponde a un ritmo sinusal con conducción AV 1:1, y la otra, de 50 por minuto, corresponde al bloqueo AV 3:2. El bloqueo 3:2 determina que la frecuencia ventricular sea un tercio inferior a la sinusal. Debido a que el bloqueo no es fijo, sino intermitente, se observa un constante pasaje de una FC a la otra, lo que equivale a conducción 1:1 ó 3:2.

1VE ▽ 4043HB 129VE ▽ 4124HB 72VE ▽ 4350HB 122VE ▽ 4085HB 104VE ▽ 3346HB
 5VE ▽ 8PM 21SVE ▽ 9PM 13SVE ▽ 10PM 83SVE ▽ 11PM 22SVE ▽ 12AM



118VE ▽ 3861HB 68VE ▽ 3796HB 117VE ▽ 3751HB 86VE ▽ 3679HB 77VE ▽ 36
 7SVE ▽ 1AM SVE ▽ 2AM 1SVE ▽ 3AM 3SVE ▽ 4AM 1SVE ▽ 5AM



1VE ▽ 2940HB 17VE ▽ 2914HB 1VE ▽ 2867HB 1VE ▽ 2833HB 6VE ▽ 2898HB

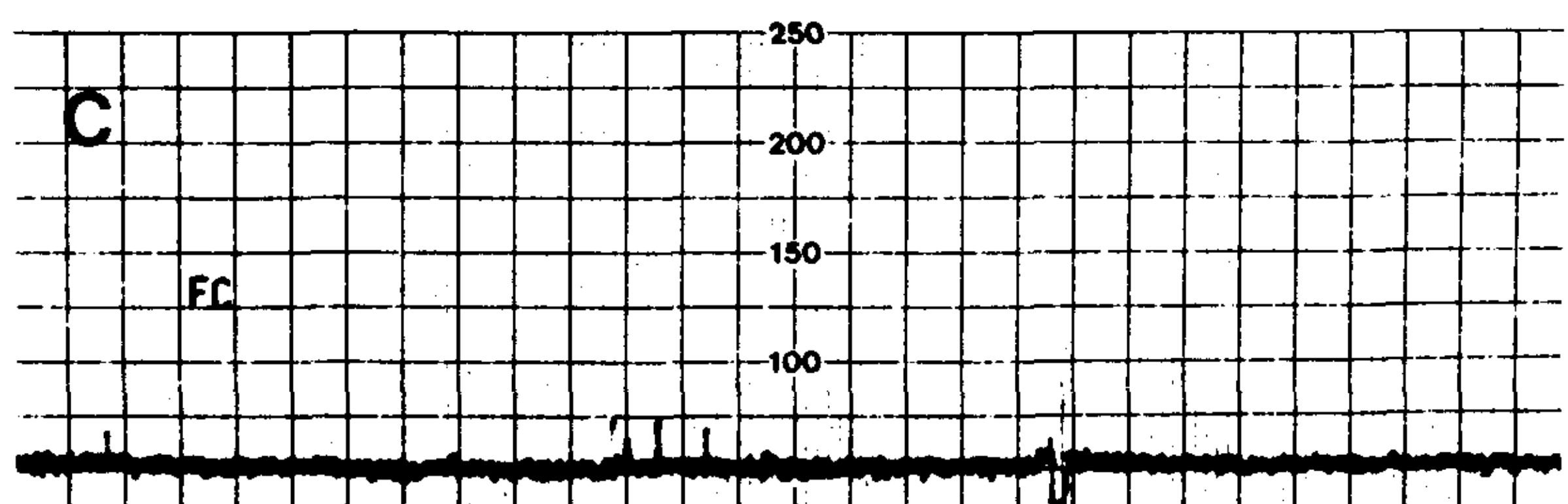


Fig. 7. En este caso existe una alta incidencia de extrasístoles ventriculares y supraventriculares, tanto durante la vigilia (A) como durante el sueño (B), cuando la frecuencia cardíaca oscila entre 60 y 85 por minuto. Luego de tres días de administración de 80 mg/día de nadolol la frecuencia cardíaca descendió a valores entre 50 y 55 por minuto, ocasionando la franca disminución de las extrasístoles (C).

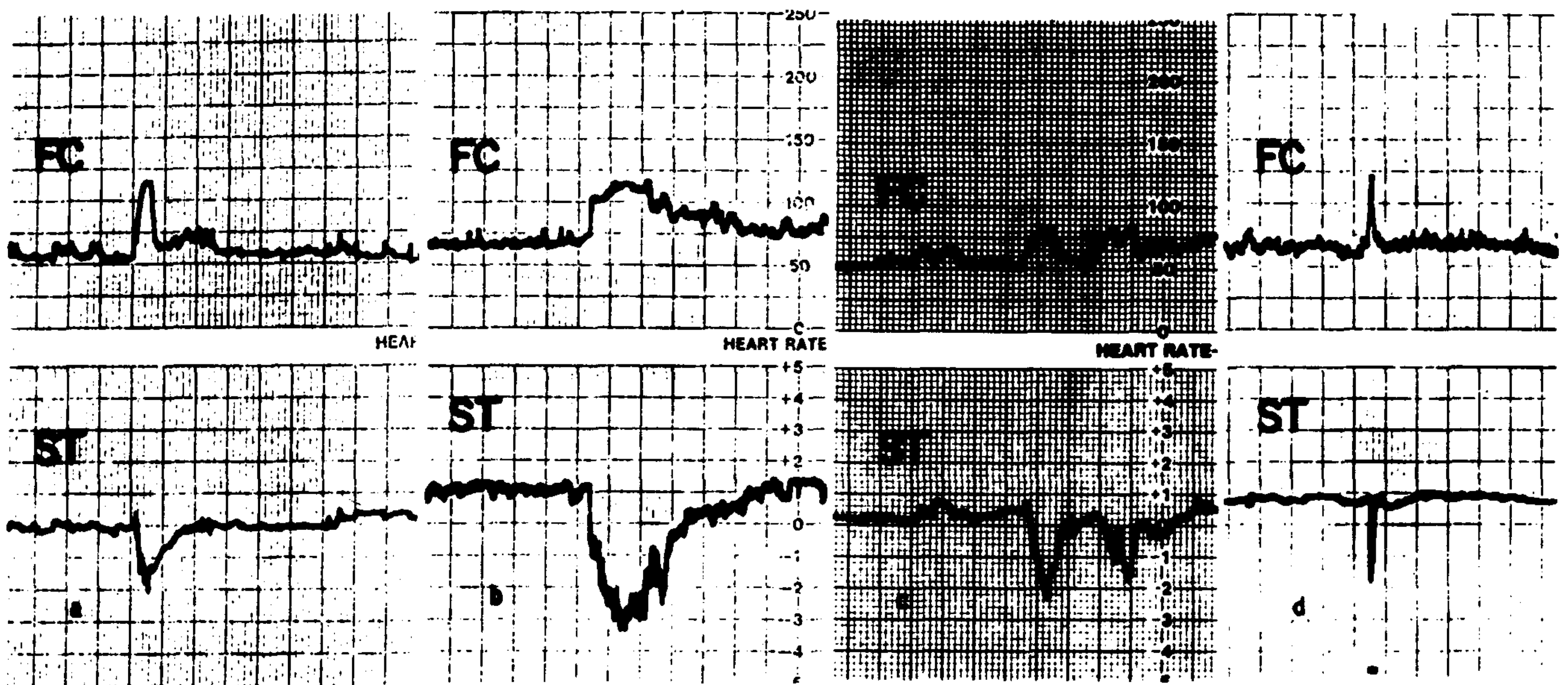


Fig. 10. Se ilustran cuatro casos de infradesnivel del segmento ST secundarios al incremento de la frecuencia cardíaca. La duración de los episodios es variable: en a) 10 minutos; en b) 25 minutos; en c) dos episodios de alrededor de 12 a 15 minutos cada uno, y en d) un muy corto episodio de sólo 2 minutos, y que respondió rápidamente a la administración sublingual de nitritos.

lógico es interrumpido por taquicardias de comienzo y terminación bruscos, como se ilustra en la Fig. 3. Esta taquicardia de comienzo y terminación bruscos, así como su independencia de la actividad psicofísica, caracterizan a las taquicardias paroxísticas, ya sean supraventriculares o ventriculares. Es obvio que el Trend, en estos casos, es un excelente método para detectar la incidencia, la frecuencia intrínseca y la duración de las taquicardias paroxísticas, así como para evaluar los resultados de un tratamiento antiarrítmico.

Una curva similar en el Trend puede ser observada en la fibrilación auricular paroxística, donde además de detectar su incidencia, frecuencia intrínseca y duración, puede diferenciar el llamado "tipo simpaticotónico" (que suele ocurrir durante el día en el curso de taquicardia sinusal) del "tipo vagotónico" o nocturno, que comienza con bradicardia y depende de un tono vagal aumentado.²

Este método resulta también muy útil para evaluar la respuesta terapéutica de la fibrilación auricular crónica a medicamentos administrados para reducir la alta respuesta ventricular que puede presentar esta arritmia. En estos casos el Trend es especialmente útil para detectar incrementos indebidos de la frecuencia cardíaca durante esfuerzos relativamente leves tales como subir escaleras, experimentar emociones, realizar actividad sexual, etcétera.

Frente a la hipersimpaticotonía se ubican los pacientes con un tono vagal aumentado, en quienes típicamente la frecuencia cardíaca es permanente-

mente baja, tanto durante la vigilia como durante el sueño. En estos casos también persisten las modificaciones fisiológicas secundarias al ejercicio y al reposo.

Otra entidad clínica que cursa con depresión de la actividad sinusal es la enfermedad del nódulo sinusal, cuya forma taquibradicardizante es quizá la más conocida. Sin embargo, su presentación más habitual es la bradicardia fija, como ilustra la Fig. 4. En estos casos lo más característico es la ausencia de un incremento significativo de la frecuencia cardíaca ante un stress psicofísico, lo que determina una curva sin mayores variaciones. Esta forma clínica es frecuentemente simulada o inducida por la administración de diferentes drogas como los agentes betabloqueantes, digitálicos, amiodarona, verapamil, etc. Obsérvese la característica fijeza de la bradicardia extrema de la Fig. 5, que ocurrió en un paciente tratado con amiodarona y digital. Es obvio que una curva similar podría obtenerse en casos de bloqueo AV completo.

Durante las alteraciones intermitentes de la conducción auriculoventricular pueden ocurrir cambios bruscos y cíclicos de la frecuencia cardíaca, como ilustra un ejemplo de bloqueo AV de segundo grado en la Fig. 6. En este paciente la frecuencia cardíaca es de 75 por minuto durante la conducción 1:1, y disminuye cíclicamente a 50 por minuto (2/3 de la frecuencia original) durante la conducción auriculoventricular 3/2. Con la simple observación de este gráfico puede determinarse el momento en que aparece el trastorno de conduc-

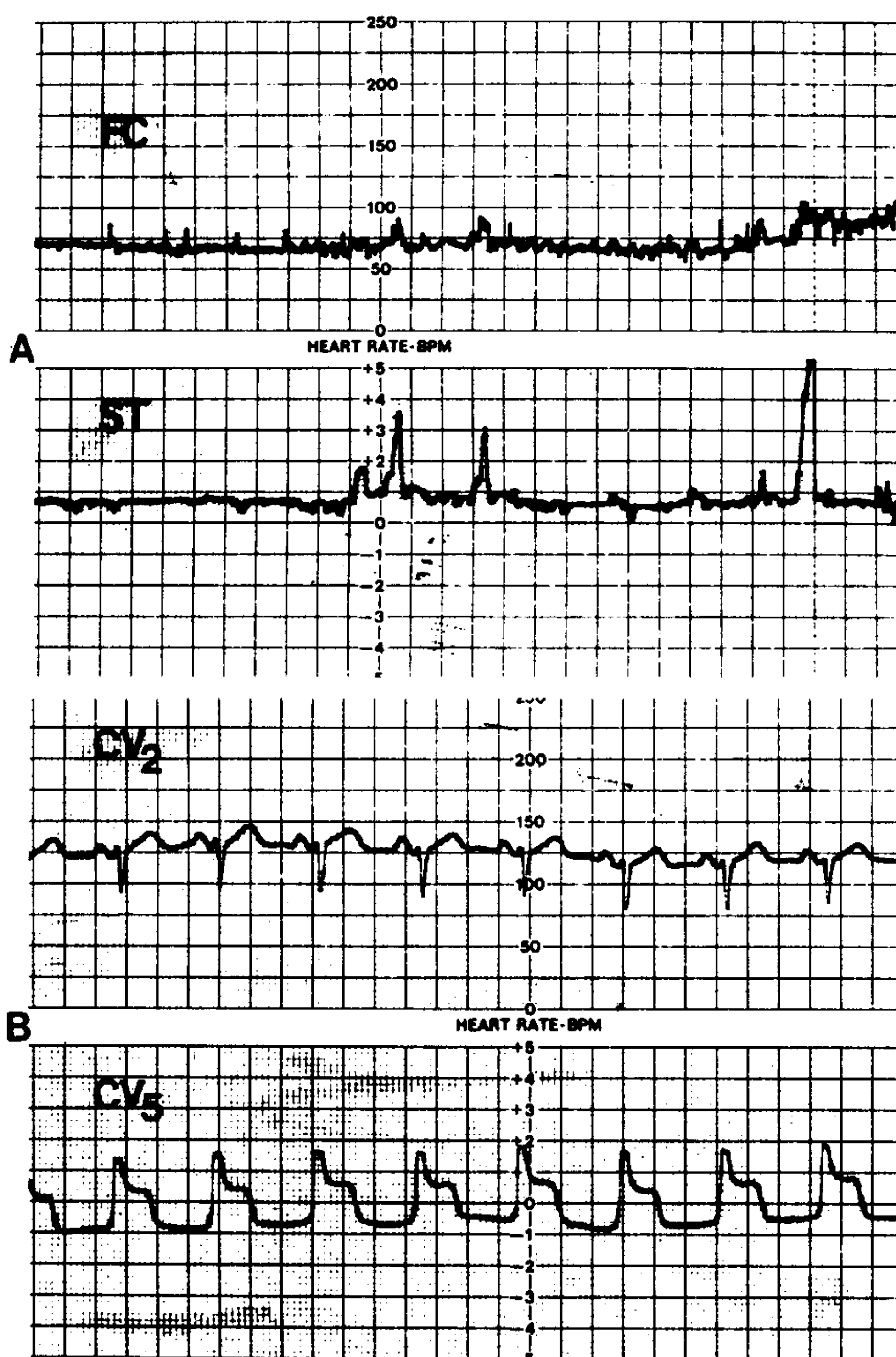


Fig. 11. Un caso de supradesnivel del segmento ST independiente de la FC. A: cuatro episodios de supradesnivel del segmento ST que se acompañan de escaso o nulo incremento de la frecuencia cardíaca, sugiriendo angioespasmo como mecanismo predominante; B: trazado correspondiente al último episodio ilustrado. Señala el máximo supradesnivel observado en este ejemplo.

ción AV, así como establecer su carácter dependiente de la frecuencia cardíaca.

Hasta aquí hemos analizado diferentes cuadros clínicos relacionados básicamente con alteraciones de la formación y conducción del impulso sinusal. A continuación se analizará la utilidad del Trend en el diagnóstico y análisis de los latidos prematuros de origen supraventricular o ventricular.

Valor del Trend en el estudio de los latidos prematuros

El Trend es capaz de reconocer el origen supraventricular o ventricular de las extrasístoles en base a la duración y amplitud de los respectivos QRS. Es obvio que, ante la existencia de bloqueo de rama o de conducción aberrante fisiológica, este diagnóstico es más difícil o aun imposible.

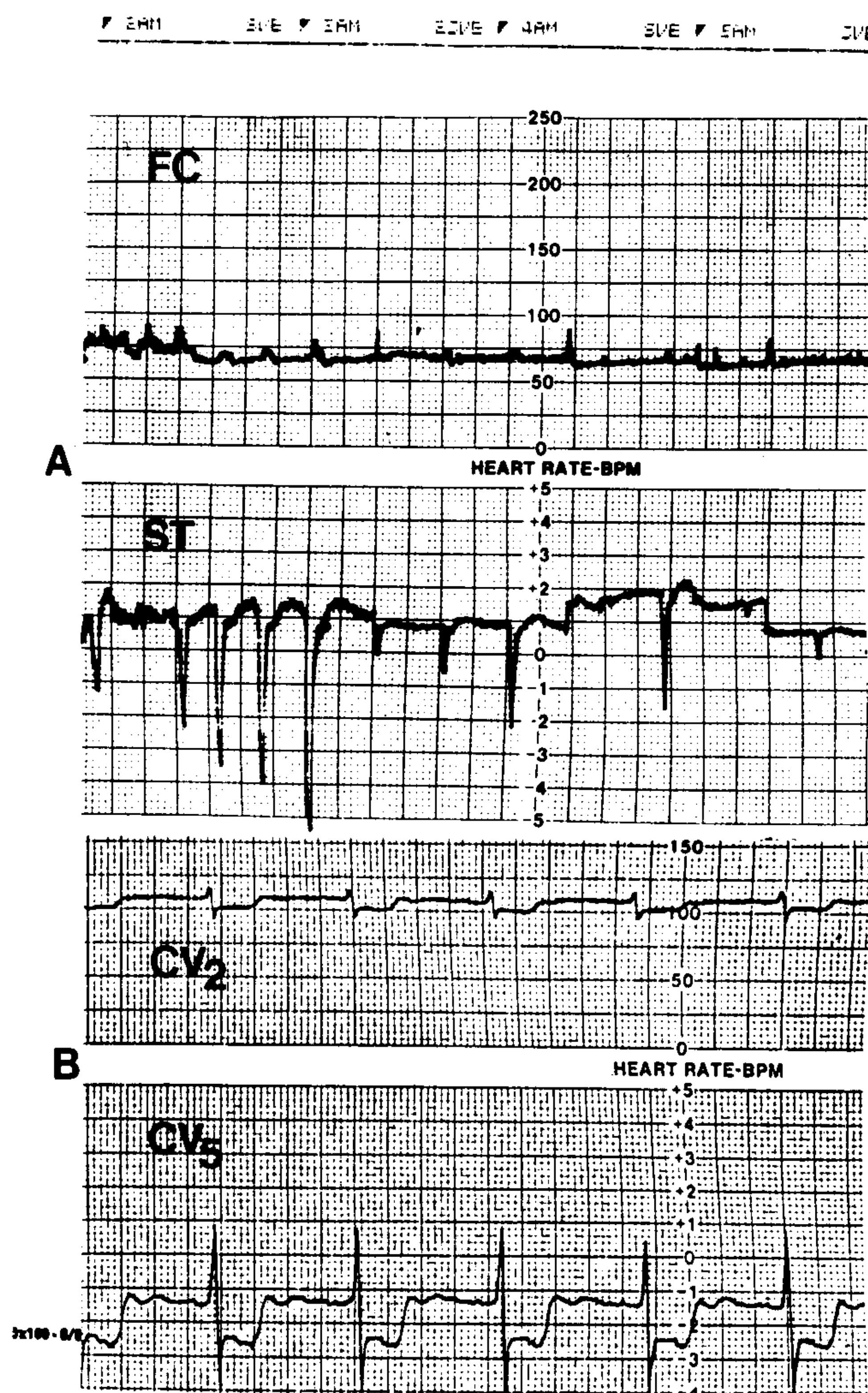


Fig. 12. En la parte superior se observan diez episodios de infradesnivel del ST, acompañados de muy leve incremento de la frecuencia cardíaca. Los diez episodios ocurrieron en menos de cinco horas durante el sueño y todos fueron asintomáticos. La tira electrocardiográfica ilustra un infradesnivel del segmento ST de 7 mm.

Mediante este método se reconoce tanto la frecuencia como la distribución temporal de las extrasístoles y se expresa su incidencia horaria, también en forma de gráfico continuo.

La claridad y simplicidad de su lectura permiten una fácil correlación con otros parámetros electrocardiográficos, como la frecuencia cardíaca y las variaciones del segmento ST. Esta correlación, habitualmente difícil de establecer con la simple lectura de la cinta, es de capital importancia para el análisis de los mecanismos de las arritmias y la evaluación de tratamientos antiarrítmicos.

La Fig. 7 muestra un ejemplo ilustrativo. El paciente presentaba una extrasistolia ventricular muy frecuente, tanto durante la vigilia (A) como durante el sueño (B). Después de la administración de

80 mg diarios de Nadolol durante tres días (C), la extrasistolia ventricular prácticamente desapareció del trazado, coincidiendo con una reducción fija de la frecuencia cardíaca, que de 60-85 por minuto en el control, descendió a 50-55 por minuto durante el tratamiento.

Por último, debe destacarse el valor de este método para establecer una correlación entre la frecuencia cardíaca y la incidencia de extrasístoles supraventriculares o ventriculares.

La Fig. 8 muestra dos casos diametralmente opuestos en lo que se refiere a la relación entre frecuencia cardíaca y presencia de extrasístoles. En el panel superior, sucesivos incrementos de la frecuencia cardíaca se acompañan de un progresivo aumento de la frecuencia de extrasístoles, mientras que en el panel inferior, el incremento de la frecuencia cardíaca se acompaña de una franca disminución de la arritmia.

La Fig. 9 ilustra un caso en el cual la aparición de extrasístoles supraventriculares o ventriculares es absolutamente independiente de los cambios de frecuencia cardíaca.

Gráfico del comportamiento del segmento ST

Son bien conocidas las dificultades que encuentra el cardiólogo para la interpretación de los desniveles del segmento ST, especialmente cuando éstos no se acompañan de la característica sintomatología anginosa.

El Trend ofrece un significativo aporte para solucionar estas dificultades al mostrar las varia-

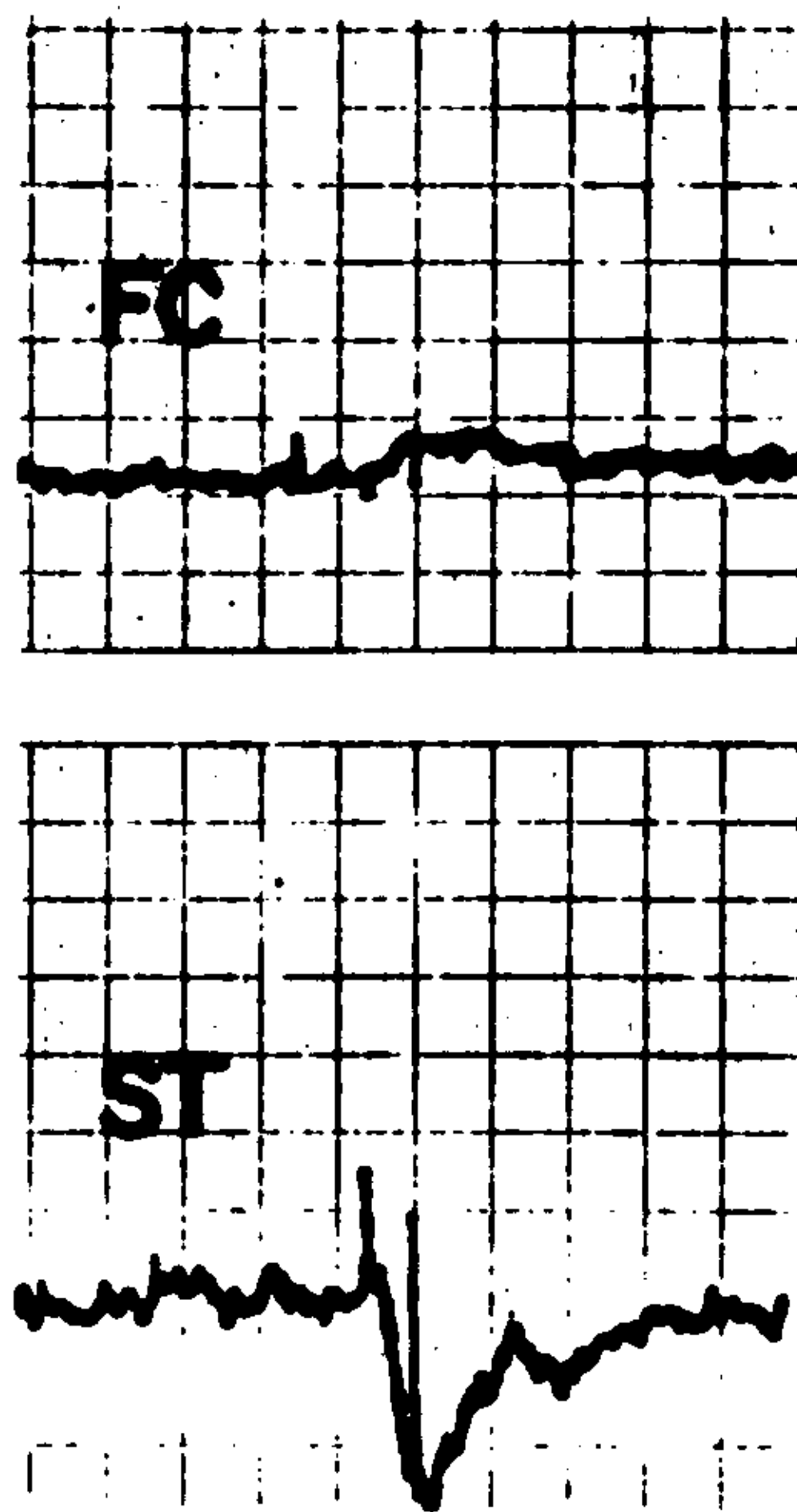


Fig. 13. En este paciente, el infradesnivel del segmento ST, que sugiere angioespasmo, es de 3 mm y dura 19 minutos. Obsérvese que el incremento de la frecuencia cardíaca es sólo de 10 a 15 latidos y comienza después del inicio del infradesnivel ST.

ciones del ST a través de todo el estudio, y al posibilitar su relación con síntomas y otros parámetros. Sin embargo, debe tenerse presente que el Trend sólo estudia un punto del segmento ST y no su morfología, y que ignora al mismo tiempo las variaciones de la onda T. Estos hechos no deben ser

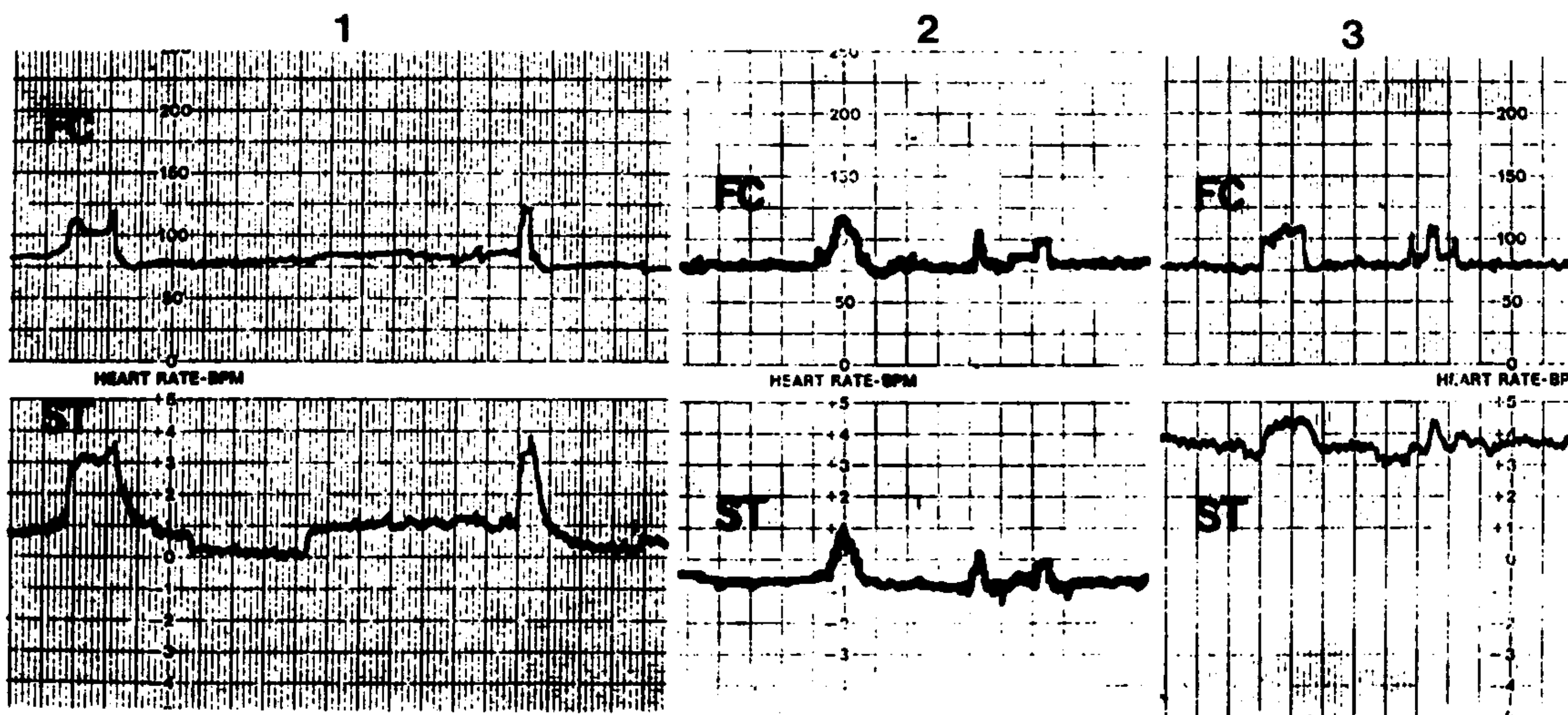


Fig. 14. Tres pacientes con aneurisma de la cara anterior. Se exhibe una parte del Trend de los tres pacientes, observando que cada incremento de la frecuencia cardíaca es seguido de supradesnivel concomitante y proporcional del segmento ST. Obsérvese en el caso 3 la notable sensibilidad de este paralelismo. Pequeños incrementos de la frecuencia se acompañan de incrementos proporcionales del supradesnivel de base que presenta el gráfico. Este tipo de comportamiento debe sugerir la presencia de zonas disquinéticas exploradas por la derivación que se usa para el registro del gráfico de tendencia (CV2 o CV5).

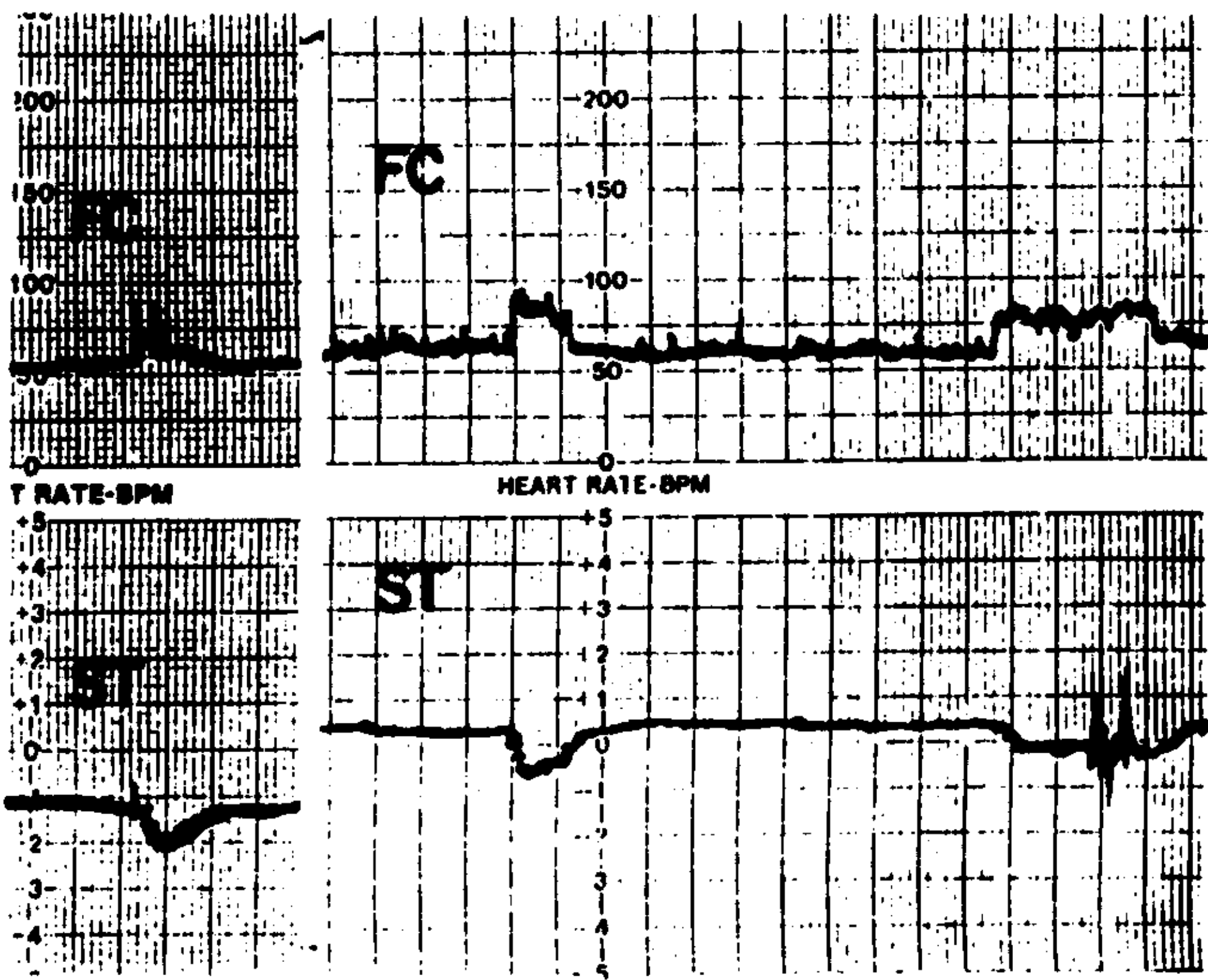


Fig. 15. Paciente con infradesniveles no significativos secundarios a incremento de la frecuencia cardíaca. Cada incremento de la frecuencia cardíaca es acompañado de un desnivel ST "en espejo". Sin embargo la magnitud de dicho desnivel no es significativa. Ambos registros corresponden a pacientes hipertensos con hipertrofia ventricular izquierda y sin sintomatología anginosa.

soslayados para una correcta interpretación, admitiendo la limitación del método en el análisis de todos los elementos de la repolarización ventricular (ST-T-U).

En la mayor parte de los pacientes el episodio anginoso coincide con el desnivel del segmento ST pero no son pocas las excepciones en las cuales el segmento ST no experimenta cambios significativos.³ Otras veces se producen importantes desniveles del citado segmento sin el correspondiente síntoma anginoso.^{4, 5}

La Fig. 10 ilustra cuatro ejemplos considerados típicos de estenosis coronaria "fija", en los cuales ocurre un infradesnivel del ST secundario al incremento de la frecuencia cardíaca. En todos los casos puede observarse que el incremento de la frecuencia cardíaca precede o coincide con el infradesnivel del ST y que la magnitud del desnivel del ST guarda una relación directa con la frecuencia cardíaca.

En otro grupo de pacientes donde las variaciones del segmento ST son independientes de la frecuencia cardíaca, como se ilustra en las Figs. 11, 12 y 13, severos desniveles del ST ocurren sin variaciones o con variaciones poco importantes de la frecuencia cardíaca. En contraposición con el grupo anterior, en estos casos los desniveles del ST son predominantemente positivos, aunque con menor frecuencia pueden observarse desniveles negativos. Estas características clínico-electrocardiográficas son consideradas típicas de angioespasmo coronario.⁶⁻⁸

La Fig. 14 ilustra una circunstancia especial en la cual un incremento de la frecuencia cardíaca determinó una sobreelevación del segmento ST en las derivaciones precordiales derechas en 3 pacientes que tenían un aneurisma de cara anterior del ventrículo izquierdo secundario a infarto de miocardio. Si bien este comportamiento del segmento ST en la mayoría de los casos es debido a aneurisma de cara anterior, se lo puede observar excepcionalmente, en ausencia de infarto previo, en pacientes con lesiones coronarias proximales severas^{9, 10} o en los que una angina angioespástica se combina con lesiones fijas severas.¹¹

Existen frecuentemente infradesniveles no significativos del segmento ST (entre 0,5 y 1,5 mm),

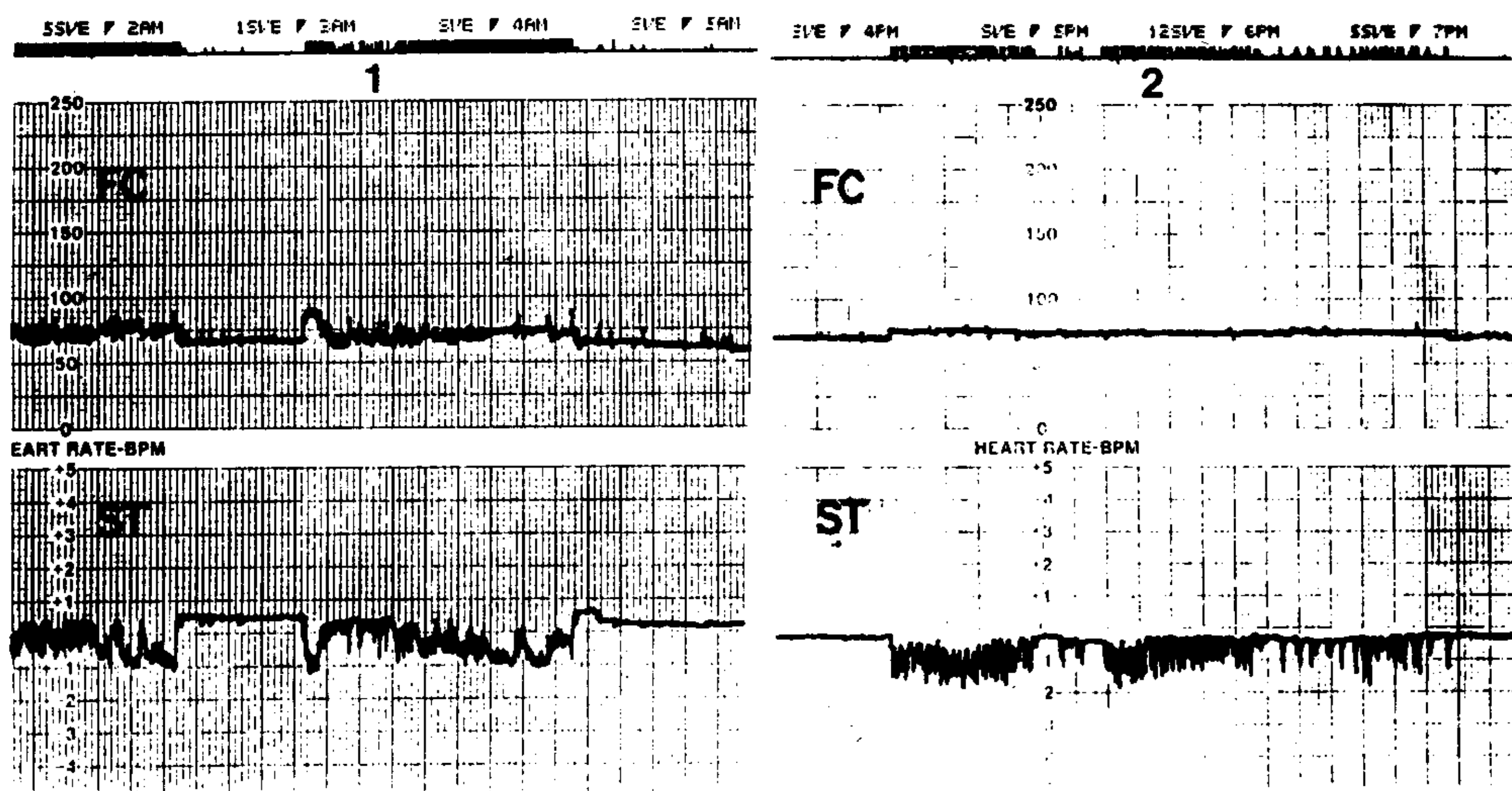


Fig. 16. Dos casos cuyos registros del ST sufren constantes cambios debidos a la presencia de extrasístoles ventriculares frecuentes (ver texto).

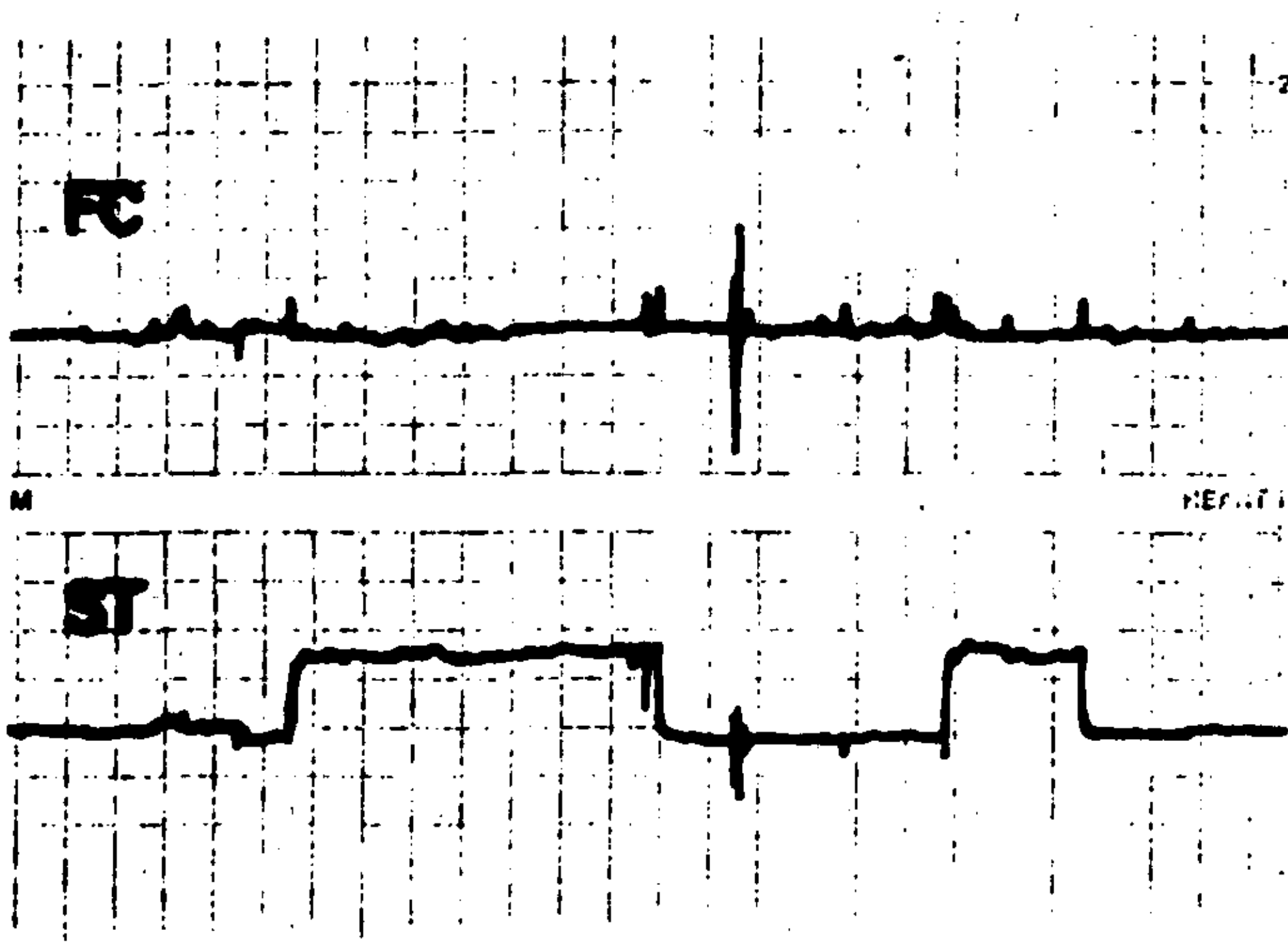


Fig. 17. La figura muestra cambios del segmento ST ocasionados por "cambio de decúbito". Los elementos que sugieren dicho diagnóstico son: 1) desnivel "brusco" del segmento ST; 2) generalmente persistente (en este ejemplo los dos supradeseñes duraron 74 y 26 minutos respectivamente); 3) presencia de "artefactos" debidos al movimiento que ocasiona el cambio de decúbito; y 4) siempre son, obviamente, asintomáticos.

taquicárdico-dependientes, que no alcanzan la magnitud requerida para sugerir el diagnóstico de respuesta isquémica del ST. En estos casos las curvas de FC y del segmento ST suelen exhibir una característica imagen "en espejo", como muestra la Fig. 15. Se ha postulado que en algunos pacientes la hipertrofia ventricular izquierda puede ser responsable de este comportamiento, mientras que en otros fue atribuido a diversas causas, como incremento del tono simpático, acción de la digital, hipopotasemia, estenosis aórtica y embolia pulmonar.¹² Ante este tipo de respuesta, y una vez descartados los factores mencionados, debe observarse la morfología del ST-T en el trazado electrocardiográfico, y ante la persistencia de la duda realizar otros estudios, como la ergometría y/o estudios isotópicos.

También conviene señalar el efecto que producen sobre la curva del segmento ST las extrasístoles "anchas", cuando son muy frecuentes. En estos casos el punto del segmento ST analizado por la computadora cambia constantemente debido a que la extrasístole tiene el segmento ST generalmente distinto al de los latidos de fondo y, por lo tanto, su curva sufre constantes saltos que terminan por deformarla de tal manera que generalmente pierde su valor clínico (Fig. 16).

Por último es necesario diferenciar los desniveles ST no vinculados a cardiopatía, provocados por los

cambios de decúbito. Estos ocurren especialmente durante el sueño ocasionando desniveles "bruscos" del ST acompañados de otros artefactos en el trazado (movimiento). Estos desniveles duran de minutos a horas y no se acompañan de dolor (Fig. 17).

CONCLUSION

El Trend brinda al analizador una visión panorámica de gran valor para estudiar, en forma rápida y correlativa, las variaciones de la frecuencia cardíaca y del segmento ST y las arritmias que ocurren durante todo el estudio.

En este artículo se resalta su utilidad como método fidedigno para el análisis de dichos parámetros y su correlación con la actividad y los síntomas del paciente. Debido a estas enormes ventajas deben extremarse los esfuerzos para su registro correcto aunque interfieran, para este fin, frecuentes dificultades técnicas.

AGRADECIMIENTO

Se agradece a la señorita Perla Rafinet, Secretaria Académica del Servicio de Cardiología, la confección de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

1. Fletcher GF: *In: Dinamic electrocardiographic recording*, p 85. Futura Publishing Company Mount Kisco, New York, 1979.
2. Coumel P, Leclecq JF: *In: Rosenbaum MB, Elizari MV: Frontiers of cardiac electrophysiology*, p 552. Martinus Nijhoff Publisher, Haghe, 1983.
3. Boucher C, Crawford M et al: Limitations of continuous ambulatory artery disease in patients with chest pain and normal testing ECGs. *Am J Cardiol* 41: 400, 1978.
4. Kennedy HL, Undershill ST et al: Detection of non anginal or "Silent" ischemic heart disease (abstract). *Am J Cardiol* 37: 147, 1976.
5. Schang SJ, Pepine CJ: Transient asymptomatic ST-segment depression during daily activity. *Am J Cardiol*, p 51, December 1977.
6. Prinzmetal M, Kennamer R, Merliss R, Wada J: Angina pectoris: I.A. variant form of angina pectoris. Preliminary report. *Am J Med* 27: 375, 1959.
7. Prinzmetal M, Ekmekei A, Kennamer R, Kwozynski JK, Toyoshima N: Variant form of angina pectoris previously undelineated syndrome. *JAMA* 174: 1791, 1960.
8. Maseri A, Chierchia S: Coronary artery spasm: demonstration, definition, diagnosis and consequences. *Prog Cardiovasc Dis* 25 (3): 169-192, 1982.
9. Manvi KN, Ellestad MH: Elevated ST segments with exercise in ventricular aneurysm. *J Electrocardiol* 5: 317, 1972.
10. Cahahine RA, Raezner AE, Ishimori T: The clinical significance of exercise induced ST segment elevation. *Circulation* 54: 209, 1976.
11. Detry JMR et al: Maximal exercise testing in patients with spontaneous angina pectoris associated with transient ST segment elevation. *Br Heart J* 37: 897, 1975.
12. Ellestad MM: *Stress testing* (2nd edition), p 78. FA Davis Company, Philadelphia, 1980.