

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

“ESTUDIO ELECTROCARDIOGRAFICO CONTINUO
POR EL METODO DE HOLTER”

TESIS

Presentada a la

Facultad de Ciencias Médicas

de la

Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

RICARDO ARMANDO SOTO MENEGAZZO

En el acto de Investidura de

MEDICO Y CIRUJANO

CONTENIDO

| | Pág. |
|-------------------------------------|------|
| 1. INTRODUCCION. | 1 |
| 2. ANTECEDENTES. | 3 |
| 3. OBJETIVOS | 5 |
| 4. MATERIAL Y METODO: | 7 |
| 4.1 Grabador | 7 |
| 4.1.1 Preparación del grabador. | 8 |
| 4.1.2 Conexión del paciente. | 8 |
| 4.1.3 Cargador de baterías. | 10 |
| 4.2 Analizador | 11 |
| 4.3 Indicaciones | 11 |
| 4.4 Artefactos en los trazos Holter | 12 |
| 4.5 Presentación de casos. | 13 |
| 5. DISCUSION. | 19 |
| 6. CONCLUSIONES | 23 |
| 7. RECOMENDACIONES. | 25 |
| 8. BIBLIOGRAFIA | 27 |

I. INTRODUCCION

El electrocardiograma en reposo, fue hasta hace algunos años el soporte sobre el que descansó el diagnóstico de las enfermedades cardíacas pero, muchos investigadores considerando que la situación registrada por este método corresponde a un espacio de tiempo muy corto dentro del trabajo del corazón, desarrollaron nuevos sistemas que captan los cambios que presenta el ser humano en condición patológica o no cuando desarrollan esfuerzos o sufren emociones.

Así por ejemplo un electrocardiograma considerado normal puede tener alteraciones sustanciales al estar presentes el stress o el ejercicio en pacientes con cardiopatía isquémica y de ahí el desarrollo de nuevas técnicas que evolucionaron desde la prueba de los "dos escalones" utilizada por Master (1, 2, 3), hasta la de esfuerzo máximo que se obtiene con la "banda sin fin" (4, 5).

Las técnicas señaladas en el párrafo anterior tienen como limitantes lo corto del período estudiado y en consecuencia quedan fuera de registro muchas actividades de la vida habitual (digestión, sueño, coito, etc.).

Ante esta situación Holter (6, 7) ideó un método que en la actualidad lleva su nombre y por el cual se somete al paciente a un sistema de monitoreo continuo de 12 a 24 horas de duración y que tiene mayor confiabilidad porque es posible descubrir una gama de alteraciones no detectables con el electrocardiograma tradicional, tales como trastornos del ritmo, bloqueos e isquemias miocárdicas transitorias.

Entusiasmado por las bondades que este sistema representa iniciamos este trabajo con la esperanza de que al difundirse puedan prevenirse accidentes fatales contando con una nueva arma en el arsenal de la cardiología preventiva.

II. ANTECEDENTES

En 1961 Holter describió en la revista SCIENCE (6) un nuevo método para estudio del corazón por medio de una técnica que analiza cuadros electrocardiográficos continuos utilizando aditamentos de registro magnético y un sistema de repetición con transcripción rápida.

De la descripción inicial (6) múltiples son los trabajos escritos en la literatura extranjera pero de acuerdo con Romero (8) su revisión se hace difícil por el número elevado de nombres que se le ha dado a este procedimiento: Monitoreo continuo (9), Vigilancia Holter, Electrocardiografía a largo plazo, Electrocardiografía con electrocardiograma - AVSET, Electrocardiograma duradero, etc..

En nuestro país no se ha realizado hasta el momento ningún trabajo con este tipo de método y en este estudio señalaremos la técnica, su aplicación, las indicaciones para su empleo y los resultados obtenidos con 6 grabaciones efectuadas con el procedimiento Holter-Del Mar Avionics en pacientes del Hospital de día Itzamná.

III. OBJETIVOS

- 3.1 Conocer el método de monitorización continua de Holter.
- 3.2 Analizar la conducta electrocardiográfica observada en 6 pacientes seleccionados, utilizando el procedimiento ideado por Holter para investigar los trastornos del ritmo, de la conducción y/o isquémicos ocurridos en períodos de 24 horas.
- 3.3 Estudiar la utilidad del sistema apuntado en la práctica cardiológica diaria.

IV. MATERIAL Y METODO

Para el estudio electrocardiográfico continuo por el método de vigilancia de Holter se utilizan un grabador (Electrocardiocorder) que se coloca al paciente y un analizador que computa los datos encontrados (Electrocardioscanner).

4.1 GRABADOR: (Fig. No. 1a.)

Modelo 445 (del Mar Avionics), es una unidad colocada en una caja de 4.45 x 16.76 x 9.53 centímetros, de 740 gramos de peso, que lleva una cinta magnética de 152 metros de longitud enrollada en un carrete similar en su forma a los utilizados en las grabadoras de sonido. La cinta se mueve lentamente a una velocidad de 9.53 centímetros por minuto, gracias a dos baterías de níquel-cadmio de 7.5 voltios que son recargables y es capaz de registrar lo acontecido en el corazón en un término de 24 horas con un margen de dos horas más.

De la unidad de grabación salen cinco conexiones o cables que llevan electrodos que se sujetan en el tórax del paciente por medio de tela adhesiva especial de acuerdo a las indicaciones dadas por los fabricantes del aparato (10):

- Electrodo negativo número 1 (blanco) en la base de la clavícula derecha.
- Electrodo negativo número 2 (marrón) en la base de la clavícula izquierda.
- Electrodo positivo número 2 (negro) en la derivación que registra en el electrocardiografo v1.
- Electrodo positivo número 1 (rojo) en la derivación que registra en el electrocardiografo v5.
- Electrodo ReF que se coloca a dos pulgadas por debajo del

4.1.1 Preparación del grabador:

1. Quite la tapa del compartimiento de las baterías.
2. Coloque las baterías (alineando los puntos rojos), asegurándose que las dos estén bien asentadas en sus correspondientes lugares.
3. Coloque nuevamente la tapa de las baterías con la goma espuma del lado opuesto a los puntos rojos.
4. Coloque un carrete de cinta intacto del lado derecho (opuesto al "capstan"), asegurándose que la cinta salga del carrete con movimiento circular a la derecha.
5. Coloque un carrete vacío del lado izquierdo (lado del "capstan").
6. Pase la cinta, siguiendo las líneas de guía exactamente y asegurándose que la cinta vaya entre los dos rodillos ("capstan"). Estos rodillos tienen resortes.
7. Enganche la punta libre de la cinta en la renura del carrete y enrósquelo unas dos vueltas hasta que la ventanita transparente de la cinta cubra la cabeza grabadora.
8. Cierre el rodillo ("capstan") para que haga contacto y la cinta quede sujeta.
9. Inserte el cable del paciente y verifique que el motor está andando y que la cinta esté girando despacito.

4.1.2 Conexión del paciente:

1. Afeite la zona donde se van a aplicar los electrodos (si es necesario).
2. Limpie la zona bien con alcohol.

3. Frote ligeramente la superficie de la piel usando un papel de lija muy fino (no es muy agradable pero es necesario para obtener trazados buenos).
4. Limpie nuevamente la zona con alcohol y déjela secar.
5. Aplique los electrodos y conecte los cables.
6. Cada cable debe hacer un círculo alrededor del electrodo a dos pulgadas de distancia. Sujete los cables al pecho con cinta adhesiva.
7. Conecte el cable del paciente al grabador (enchufe distal externo) y ajuste firmemente el cinturón del grabador a la cintura del paciente.
8. Use 3 vendas elásticas "ACE" de 6 pulgadas de ancho y 30 pulgadas de largo para envolver el pecho del paciente sujetando los cables y de este modo prevenir que se desconecten accidentalmente.
9. Prepare el grabador siguiendo las instrucciones incluidas. Asegúrese que:
 - a) el motor esté andando
 - b) los carretes estén girando
 - c) la cinta grabadora esté sobre las guías correspondientes.
10. Conecte el cable de prueba al grabador (enchufe proximal interno). Inserte los cables de los electrodos de un electrocardiografo en la caja de prueba. Verifique las conexiones del canal No. 1 en la derivación 1 y del canal No. 2 en la derivación 2. Verifique que no ocurra los siguientes:
 - a) cables de los electrodos que estén flojos

- b) cable del paciente o cables de los electrodos defectuosos.
 - c) posibles artefactos por contracción muscular.
 - d) pobre función del amplificador dando señales de que hay problemas (la señal del electrocardiografo debe ser buena)
11. Desconecte la caja de prueba del grabador y entregue al paciente la hoja diaria y las instrucciones.

4.1.3 Cargador de baterías:

1. Enchufe al aparato en el toma corrientes y enciéndalo "ON".
2. Inserte las baterías poniendo al lado liso de la batería contra el resorte de la apertura del cargador. Cuidadosamente empuje la batería hacia atrás hasta que la parte delantera de la batería entre a la posición correcta.
3. Ahora se encenderá la luz de arriba del cargador. Esta luz indica que las baterías se están cargando. Cuando se enciende la luz del medio quiere decir que las baterías ya están cargadas y listas para usar. Las luces del medio tienen que estar prendidas continuamente; si se prenden y se apagan quiere decir que las baterías están casi listas. Si la luz del medio y la luz de abajo se prenden las dos al mismo tiempo quiere decir que la batería no se ha cargado en el tiempo que debe. Quite la batería del cargador y colóquela de nuevo. Si despues de darle tiempo a la batería de que se cargue, las dos luces se prenden de nuevo, quite la batería del cargador y bótela.

Corriente eléctrica requerida:

Corriente eléctrica requerida:

120 V_{ac} at 50 Hz

o

120 V_{ac} at 60 Hz

4.2 ANALIZADOR: (Fig. No. 1b)

El análisis de lo grabado en la cinta se efectúa por medio del aparato combinado Electrocardioscanner modelo 660 A y la terminal (Fig. No. 1c) 680 DGA (Del Mar Avionics) que incluye lo siguiente:

1. un aditamento para reducción de datos AVSET (siglas de "audiovisual superimposed electrocardiographic presentation", cuya traducción es "presentación electrocardiográfica audiovisual superpuesta"), que superpone complejos de electrocardiograma inscrito en una pantalla osciloscópica a 60 veces el tiempo verdadero y genera una señal de audio con cada complejo.
2. un antiarrhythmigraf, que corresponde a una segunda pantalla osciloscópica que muestra intervalos R-R sucesivos a manera de cerca de estacas.
3. electrocardiocharter, que se utiliza para imprimir porciones seleccionadas de lo grabado en la cinta magnética en papel electrocardiográfico estandard en tiempo verdadero para análisis minucioso. Se dispone de equipo semejante de otros fabricantes que incluye: Mennen-Greatbatch, Marquette, Clinical Data Services y Medcraft.

4.3 INDICACIONES:

De acuerdo con Romero (8) las aplicaciones más frecuentes para la vigilancia automática continua con el sistema Holter ha sido comprobar correlaciones electrocardiográficas de síntomas que se sospechan son de origen cardiaco

Otras indicaciones incluyen:

- Diagnóstico de cardiopatía isquémica.
- Investigar relaciones fisiológicas de arritmias comprobadas y trastornos de la conducción.
- Valorar la eficacia del tratamiento antianginoso.
- Valorar la función de marcapasos artificiales.
- Valorar el tratamiento antiarrítmico.
- Observar la rehabilitación de pacientes después de infarto miocárdico.

4.4 ARTEFACTOS EN LOS TRAZOS HOLTER:

Sólo al acopiar mucha experiencia y prestar atención minuciosa a los detalles puede evitarse en gran medida fundar diagnósticos en contornos electrocardiográficos que en realidad son artefactos del trazo Holter y el sistema de análisis. Las fuentes de artefactos incluyen (8):

- a) Variación del contacto de electrodos.
- b) Interferencia externa de la índole de artefactos musculares.
- c) Voltaje que disminuye y problemas mecánicos con el aparato impulsor de la cinta en la grabadora o el analizador.
- d) Inestabilidad relativa de la onda T y del segmento ST.

En las figuras No. 3 y No. 4 se muestran varios artefactos de acuerdo a lo señalado anteriormente:

1. la depresión de la onda S no depende obligadamente de aparición de hemibloqueo anterior izquierdo pasajero.
2. el angostamiento o el ensanchamiento pasajero de QRS (o de P-R o segmento QT), y los cambios en el ritmo pueden resultar de dificultades con el mecanismo que mueve la cinta (un factor son las cabezas sucias de transductores, y
3. las pausas reoentinas en el electrocardiograma.

4.5 PRESENTACION DE CASOS:

CASO No. 1.

E.S.H., paciente de sexo masculino de 49 años con infarto miocárdico anterior, evolución clínicamente satisfactoria aún cuando en el ECG. persiste desnivel positivo del segmento S-T después de 14 meses del episodio agudo, alteración que hace sospechar un aneurisma del ventrículo izquierdo.

Para evaluar su situación cardiovascular se somete a vigilancia electrocardiográfica continua durante 24 horas. Después de haber sido sometido al analizador, el E.C.G. muestra lo siguiente:

1. El trazo inicial (18 horas) señala un ritmo sinusal con frecuencia de 75 por minuto, y una onda T negativa de tipo isquémico.
2. El trazo correspondiente a las 19 horas y 36 minutos registrado en momento de reposo la onda T negativa desaparece.
3. A las 20 horas y 49 minutos durante el coito la frecuencia cardíaca se eleva a 111 por minuto observándose desnivel del punto "J".
4. A las 4 horas y 9 minutos de la madrugada observamos un trazo con una frecuencia de 62 por minuto

5. Durante el sueño además del descenso de la frecuencia cardíaca se observaron 7 extrasístoles ventriculares.
6. A las 7 horas y 5 minutos durante el ejercicio habitual del trote de 4 kilómetros la frecuencia cardíaca se eleva a 136 por minuto aparecen extrasístoles ventriculares y desnivel positivo del segmento S-T. (Figs. No. 5, 6, 7, 8, 9, 10).

CONCLUSION:

El reporte electrocardiográfico de 24 horas lo podemos considerar como claramente demostrativo de que es un paciente coronario y a pesar de ser clínicamente asintomático manifiesta modificaciones claras en cuanto a su circulación coronaria deficitaria aún cuando la posibilidad de accidentes secundarios a trastornos del ritmo son teóricamente de poca significación porque la extrasístolia es simple y los latidos ectópicos se manifiestan aislados.

CASO No. 2.

C.H.S., paciente de 51 años de sexo masculino con hipertensión arterial esencial y probable insuficiencia coronaria porque ha manifestado dolores sospechosos de estenocardia.

En tratamiento con B bloqueadores adrenérgicos de tipo oxoprenolol.

El reporte electrocardiográfico continuo de 24 horas muestra lo siguiente:

1. A las 7 de la mañana inmediatamente después de levantarse de la cama, se observa ritmo sinusal con frecuencia de 75 por minuto.
2. A las 8 y 42 minutos al iniciar un trabajo de oficina stresante se observan alteraciones en la repolarización con una depresión del segmento S-T aunque menor de un

milímetro y onda T menos más. Esta condición persiste hasta que cesa el trabajo a las 13 horas. El E.C.G. se normaliza al desaparecer el stress.

3. Durante el sueño la frecuencia cardíaca baja a 57 latidos por minuto.
4. No se observan hasta la finalización del monitoreo más alteraciones en la repolarización. En ningún momento aparecen latidos ectópicos. (Figs. No. 11, 12, 13, 14, 15, 16).

CONCLUSION:

La angustia acompañada de opresión retroesternal que refiere el paciente y que ha sido considerada como de probable estenocardia antes del estudio de vigilancia continua, se evidencia como deficit coronario al observar la gráfica proporcionada por el analizador; en este caso tampoco se visualiza una posible crisis arritmica en un futuro inmediato aunque si no se toman las medidas adecuadas podría llegar a una trombosis coronaria.

CASO No. 3.

B.M. de M., paciente de 64 años de edad de sexo femenino con hipertension arterial escencial controlada con Oxoprenolol. Manifiesta ocasionalmente crisis de supuesta estenorcardia. Es obesa. La grafica obtenida en el analizador muestra:

1. Durante la primera hora ritmo sinusal con frecuencia de 71 por minuto, aplanamiento de T.
2. Durante el sueño la frecuencia baja a 52 por minuto.
3. No hay extrasistolia durante toda la grabación.
4. Existe interferencia con presencia de multiples artefactos en varios de los trazos. (Figs No. 17, 18).

CONCLUSION:

El único dato positivo es la ausencia de extrasistoles y la permanencia inalterable del aplanamiento de T a pesar de la actividad desarrollada.

Los artefactos observados impiden otros tipos de comentarios.

CASO No. 4.

N.S.G., paciente de 48 años de edad, sexo femenino, con hipertensión arterial esencial en tratamiento con Labetalol. Tiene una prueba de esfuerzo en bicicleta ergométrica que se suspendió por cansancio y angustia a los siete minutos sin evidenciar alteraciones electrocardiográficas.

En el estudio electrocardiográfico continuo de 24 horas no evidencia ninguna alteración presentándose evidentemente normal. (Figs No. 19, 20).

CONCLUSION:

Aparentemente la hipertensión arterial podría llevarla en un futuro mediato a trastornos fuera de la esfera cardíaca.

CASO No. 5.

D. de C., de 29 años de edad sexo femenino, paciente con bloqueo A.V. de etiología indeterminada con marcapaso de demanda.

El reporte electrocardiográfico de 24 horas muestra estimulación ventricular variable por el nodo sinusal y por el marcapaso; llama la atención que cuando el estímulo se hace por el nodo sinusal, en la repolarización observamos onda T negativa simétrica profunda similar a las conocidas antiguamente como T coronarias de "Pardue". (Figs No. 21, 22).

CONCLUSION:

Del trazo se deduce el buen funcionamiento del marcapaso. Queda por determinar la calidad de la circulación coronaria.

CASO No. 6.

A. de E., paciente de 81 años de sexo femenino, con cardioangioesclerosis.

Se somete a monitorización de Holter por presentar crisis de extrasistolia.

Después del análisis correspondiente se observa que se trata simplemente de fibrilación auricular que al no poderse reinstalar el ritmo sinusal se procede a digitalizar a la paciente obteniéndose un control adecuado con una frecuencia ventricular satisfactoria de 75 a 85 por minuto.

La situación actual de la enferma es buena. (Figs. No. 23, 24, 25).

V. DISCUSION

Aún cuando el número de casos es pequeño y en consecuencia la experiencia es corta, podemos encontrar hechos interesantes en el estudio.

Para mayor claridad podemos agruparlos en tres tipos de entidades:

1. Cardiopatía isquémica
2. Trastornos de la conducción y
3. Trastornos del Automatismo.

1. Cardiopatía isquémica.

Es el grupo más numeroso de la serie con cuatro casos. Uno de ellos con antecedentes de infarto miocárdico y posible aneurisma del ventrículo izquierdo por persistencia del desnivel positivo de S-T después de un año de ocurrida la trombosis coronaria, este muestra alteraciones en la repolarización ventricular más acentuadas durante el ejercicio y el coito. Como ya señalamos al describirlo individualmente, el futuro incierto se plantea desde el punto de la cardiopatía isquémica y no de algún trastorno del ritmo, porque en este campo observamos extrasístoles aisladas y en muy pequeño número (doce) durante el control de 24 horas. Los estudios coronariográficos y el hemodinámico serán complementos de mucha significación ya que, por el primero podemos visualizar el estado real de la red coronaria y con el segundo la capacidad de funcionamiento del ventrículo izquierdo. La cineangiografía al enseñar el llenado ventricular confirmaría o descartaría la presencia del aneurisma manifestada por el electrocardiograma. En otro de los casos las alteraciones del segmento S-T aparecen durante la acción stresante del trabajo (es un ejecutivo de importancia), los cambios emocionales angustiantes causan en un momento determinado del laborar diario, déficit en la circulación coronaria ¿cuánto? no es posible determinarlo por el método que seguimos (otro paciente que debe de ser sometido a coronariografía). Los trastornos del ritmo tampoco manifestaron

ser problema, ninguna extrasístole u otra alteración de esta naturaleza fue encontrada.

El tercero de los casos descrito como paciente hipertensa con supuestas crisis estenocardicas, no señala más alteración que el aplanamiento de T de dudosa significación no es raro por la posición cambiante en el transcurso del monitoreo y la presencia de múltiples artefactos por la inexperiencia en la colocación de los electrodos, restan valor a los hallazgos.

El último de los casos de esta serie también enferma hipertensa y que como fue señalado con anterioridad tuvo una prueba de esfuerzo con bicicleta ergométrica que se suspendió a los 7 minutos por cansancio y angustia sin mostrar alteraciones electrocardiográficas, la vigilancia de 24 horas no enseñó ninguna anormalidad.

Pensamos que sería conveniente repetir la prueba de esfuerzo para mejor información.

2. Trastornos de la conducción.

En este grupo sólo hubo un caso en una paciente joven de 29 años con bloqueo A-V a la que le fue implantado un marcapaso de demanda. Se comprobó el buen funcionamiento del aparato y dada la morfología de T, claramente isquémica cuando el ritmo sinusal se estableció, se puede especular la naturaleza coronaria del padecimiento.

3. Trastornos del automatismo.

El caso de fibrilación auricular comprobado con el monitoreo, deja fuera de sospecha una simple extrasístolia o un síndrome bradicardia - taquicardia, y se evitó con la vigilancia de Holter la implantación de un marcapaso.

Nuestra poca experiencia más orientada como se ha visto a la cardiopatía isquémica, muestra que con el monitoreo

continuo es posible confirmar la dudosa o señalar de modo general su severidad, pero de ninguna manera cuantificar el grado real del déficit de la irrigación coronaria, hecho únicamente comprobable por la coronariografía que mostrara gráficamente el estado de la red arterial y orientará con bastante seguridad la necesidad de una intervención quirúrgica de tipo "Puente Coronario".

Pensamos que más importante es su empleo en el campo de los trastornos del ritmo y de la conducción pero nuestra experiencia con estas alteraciones deberá ser ampliada en un futuro próximo.

VI. CONCLUSIONES

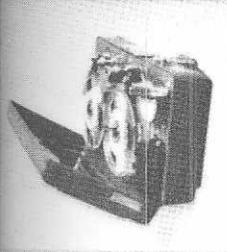
1. El sistema de monitoreo continuo por el método de Holter es un coadyuvante de importancia en el diagnóstico de las enfermedades cardiovasculares.
2. Por sí solo se intuye que tiene mucha significación en los trastornos del ritmo y las alteraciones de la conducción.
3. En el estudio de la cardiopatía isquémica es un valioso auxiliar, pero aparece como de mayor importancia la medida de la respuesta al ejercicio con TALIO (11).
4. Su importancia en otros campos como son los de valorización de medicamentos antiarrítmicos (Pronestyl, Quinidina, Propranolol, etc.) y en los estudios postquirúrgicos (implantación de marcapasos y puentes coronarios) pueden tener real significación.

VII. RECOMENDACIONES.

1. Divulgar la utilidad del método de Holter señalando las ventajas que presenta en el estudio de los padecimientos cardiovasculares.
2. Estimular a los centros hospitalarios más importantes del país para que sean dotados de unidades Holter.
3. Agruparse para poder contar con un analizador único que serviría a todos los centros y/o médicos particulares con el objeto de tener a mano un aparato de este tipo y disminuir costos.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. Master A.M. y Oppheimer E.T.: A Simple Tolerance Test for Circulatory Efficiency with Standard Tables for Normal Individuals. *Amer. J. Med. Sci*, 177: 223-242. 1929.
2. Master A.M.: Two-Steps Exercise Electrocardiogram Test for coronary Insufficiency. *Ann. Inter, Med*, 32: 842, 1950.
3. Master A.M. and Rosenfeld I.: Criteria for the application of the two step exercise test. *J.A.M.A.*, 178: 283, 1961.
4. Boskis Bernardo; Lerman Jorge; Perosio Albino M.A.; Scattini Miguel C.: *Manual de Ergometría y Rehabilitación en Cardiología E.C.T.A.* Buenos Aires, 1974.
5. Naughton J. y Haider R.: *Methods of Exercise Testing in Exercise Testing and Exercise Training*, Cap 6 "Coronary Heart Disease". Ed. Naughton J y Hellerstein H. K., Academyc Press, New York, 1973.
6. Holter Norman J.: *New Method for Heart Studies.* Science, Vol. 134: 1214, 1961.
7. Holter N.J.: *Radioelectrocardiography: A New Technique for Cardiovascular Studies.* *Ann. New York Acad. Sci.*, 65: 913, 1971.
8. Romero Calixto A.: *Vigilancia Holter en el diagnóstico y tratamiento de trastornos del ritmo cardíaco.* *Clínicas Médicas de Norte América*, 1976.
9. Iyengar R., Castellanos A., and Spencer M.: *Continuous Monitory of ambulatory patients with Coronary Disease.* *Progr. C.V. Dis.*, 13: 392, 1971.
10. Holter-Avionics. *Manual de Procedimiento de Vigilancia continua.*
11. Espada Rafael. *Informe de un caso clínico.* Baylor College of Medicine, Dic. 1978.



1a

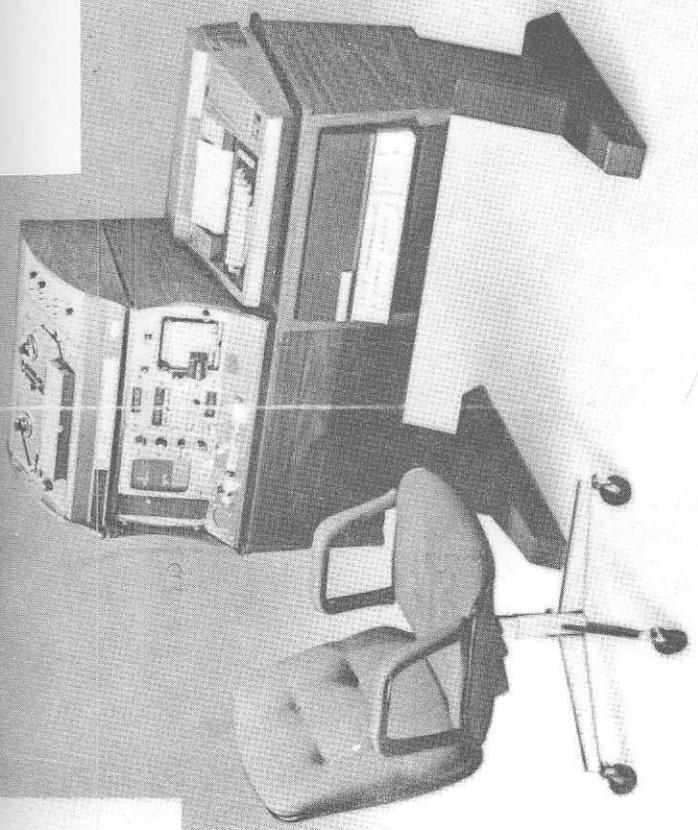


Figura 1

- 1a. Del Mar Avionics Mini - Holter. Modelo 445
- 1b. Electrocardioscanner. Modelo 660 A
- 1c. Terminal DCG. Modelo 680

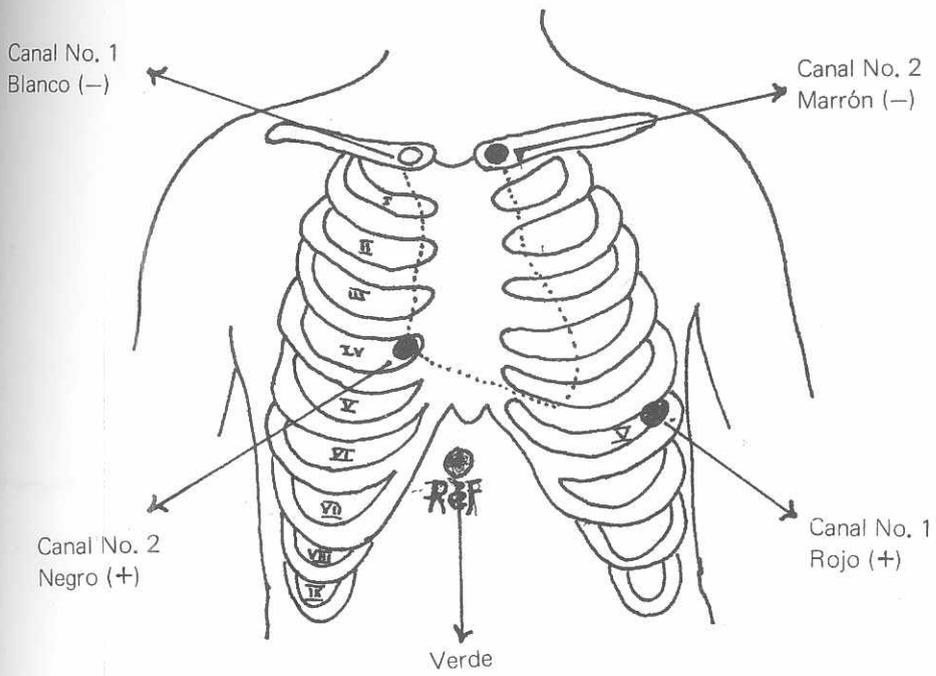


Figura 2

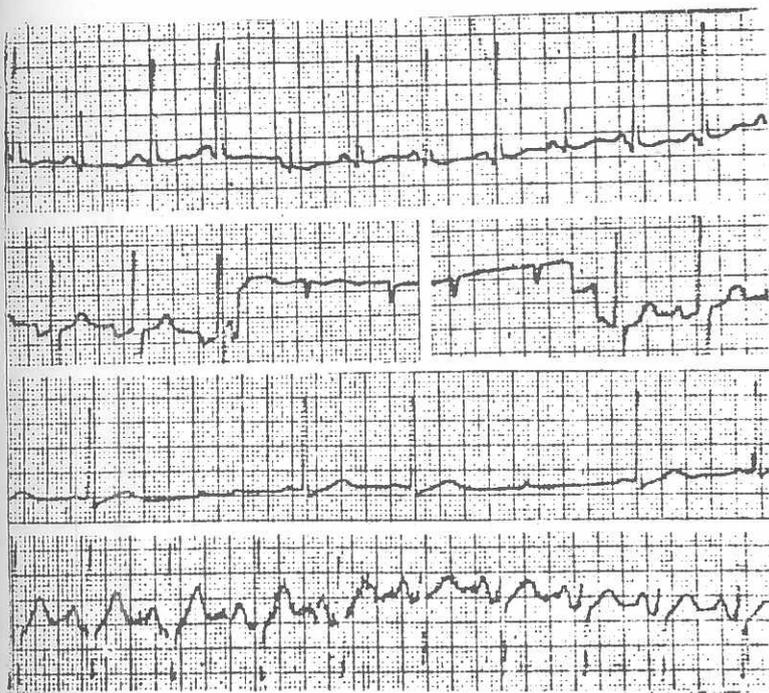


Figura 3

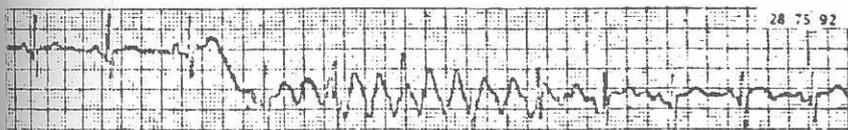
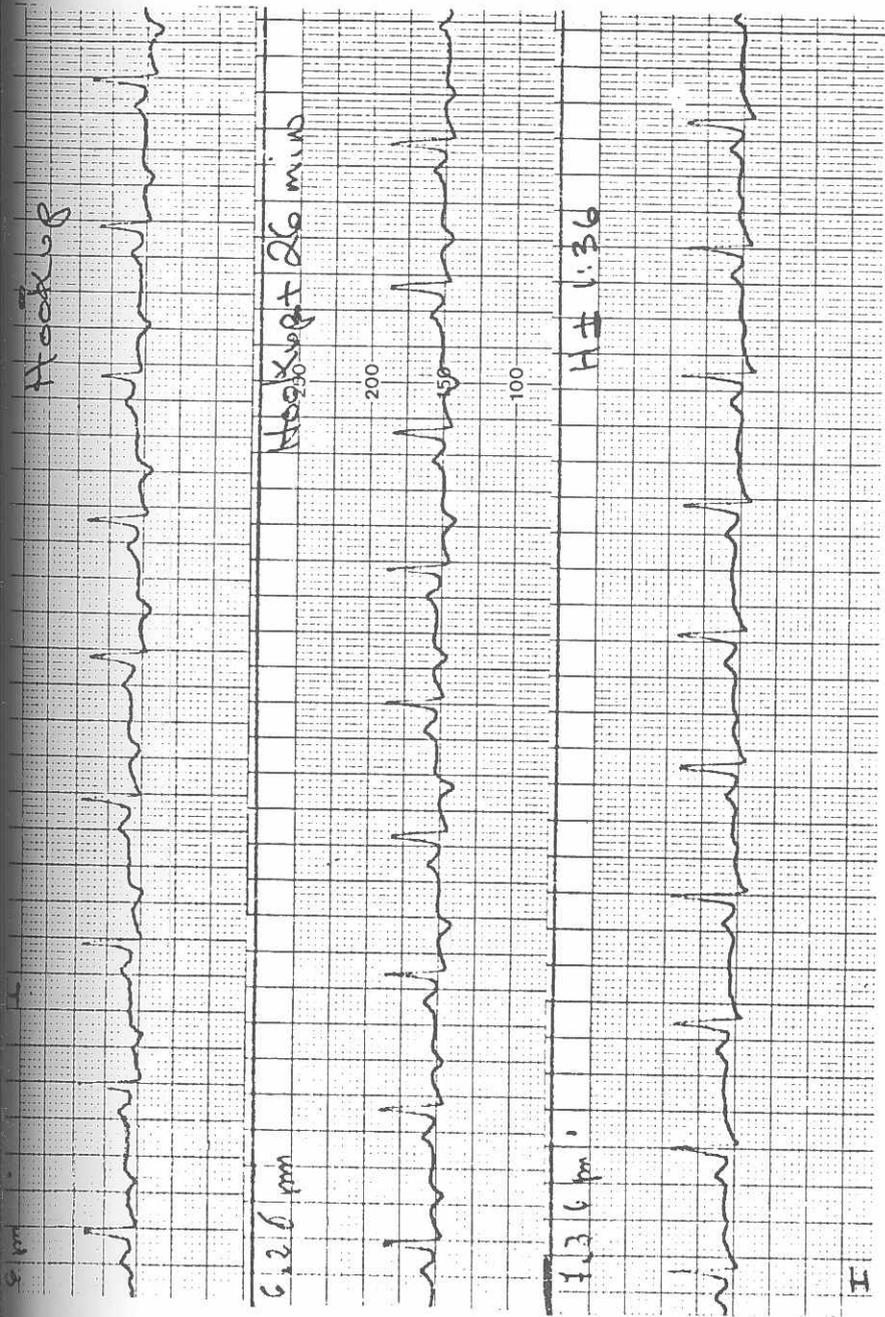
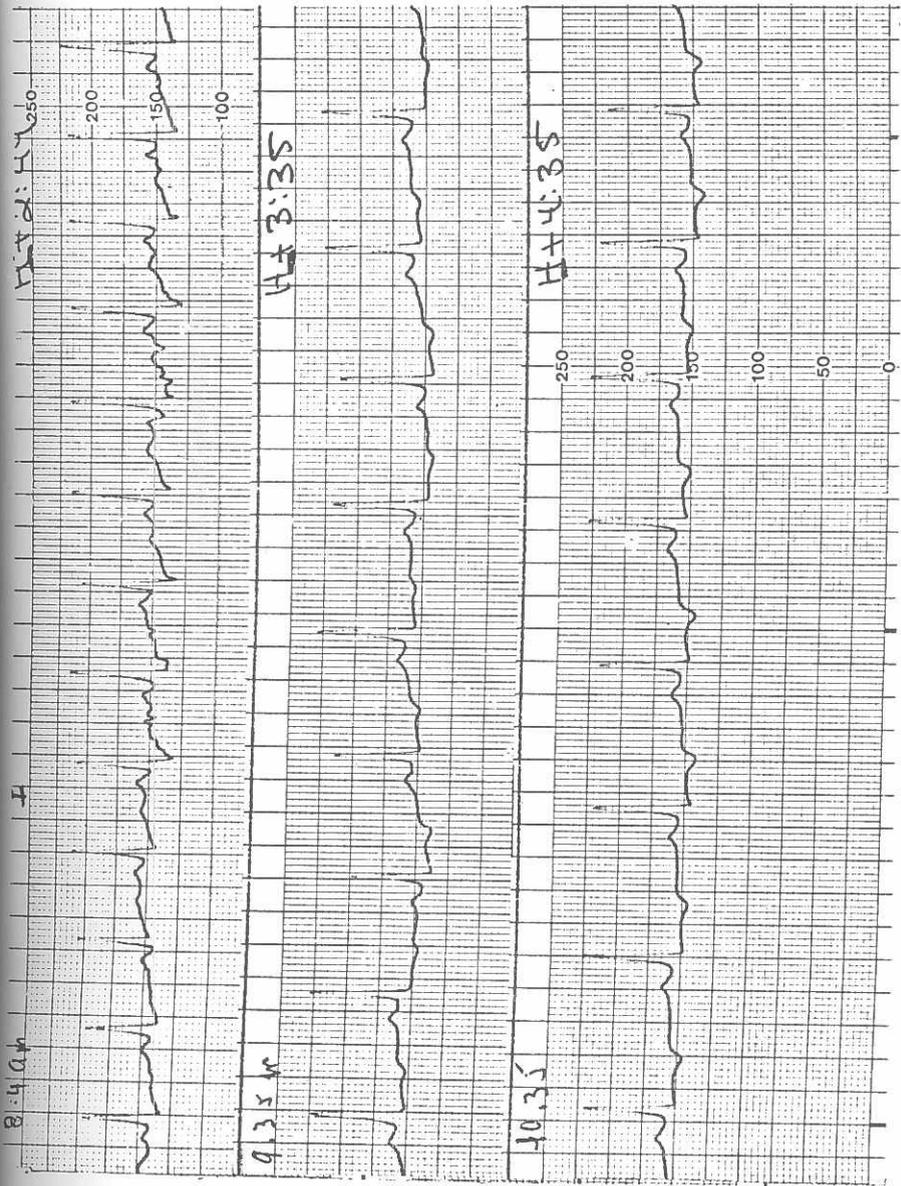


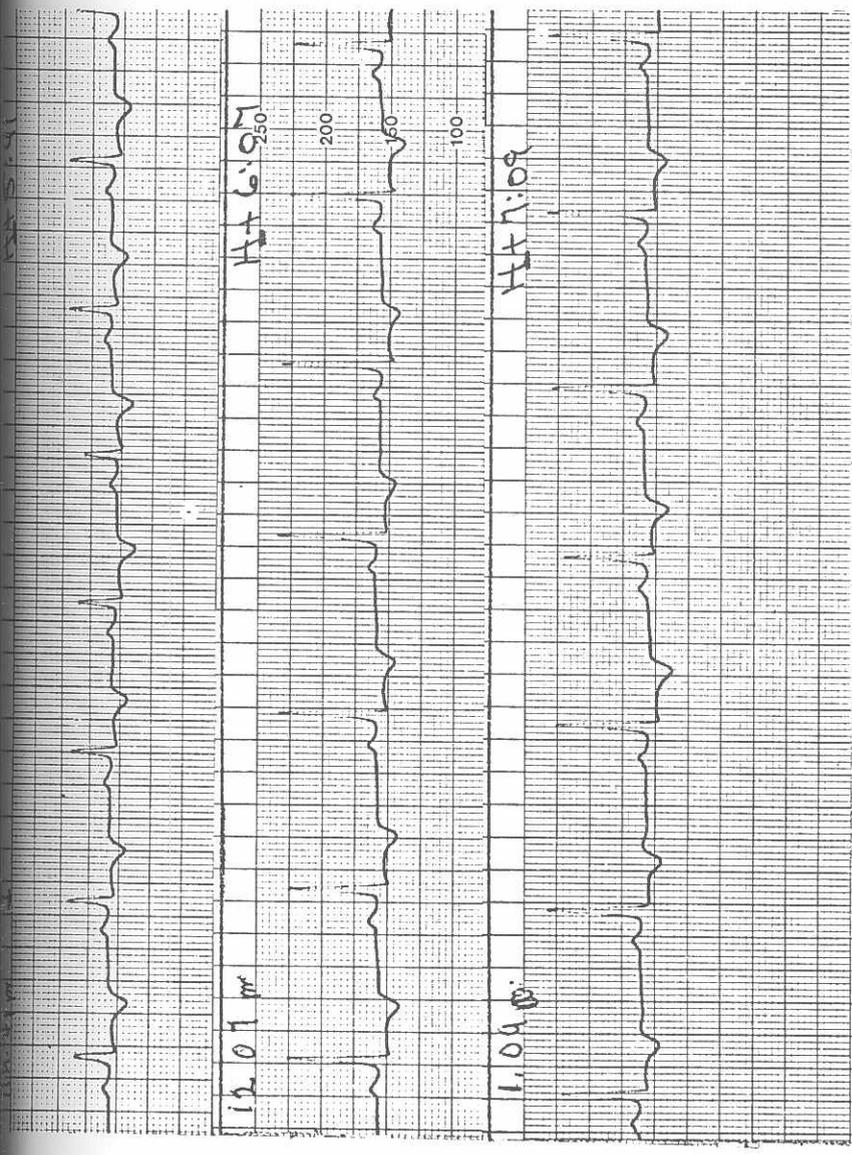
Figura 4



Caso 1
Figura 5



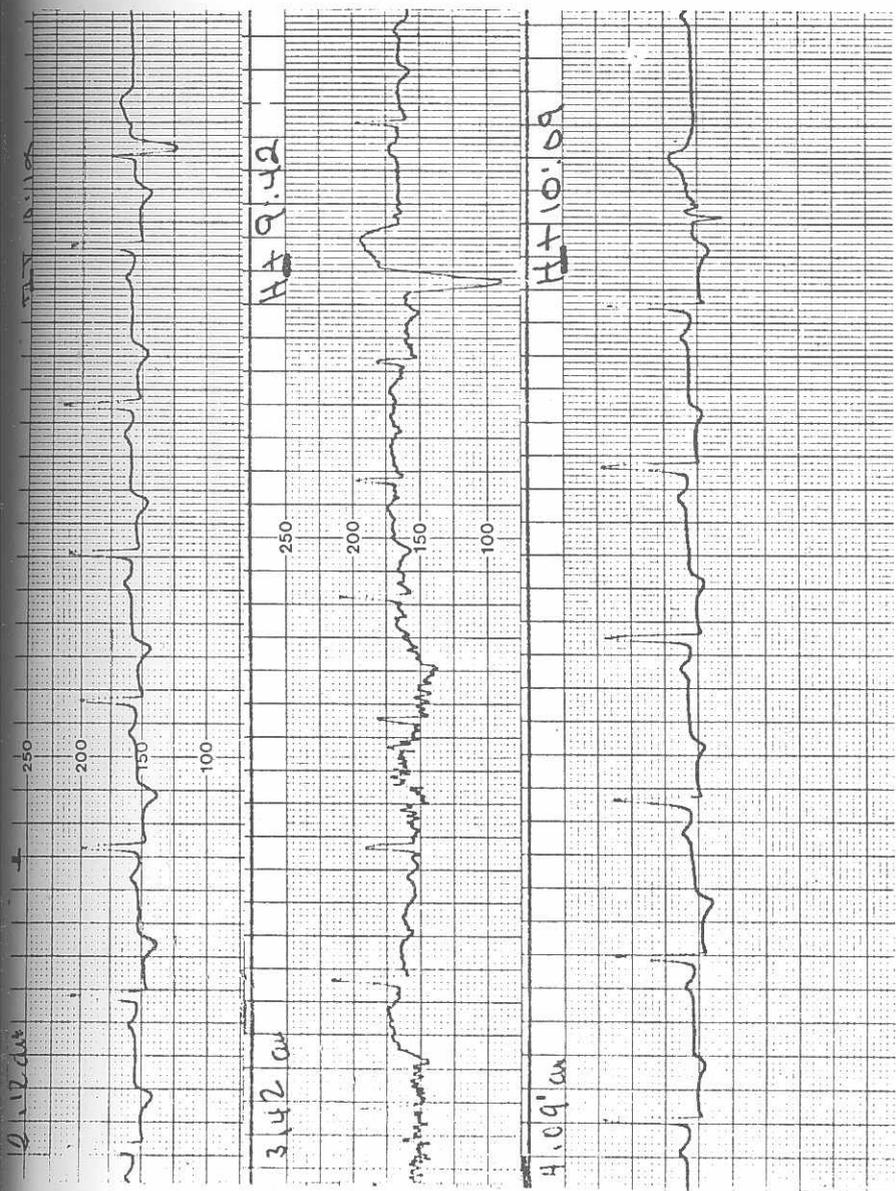
Caso 1
Figura 6



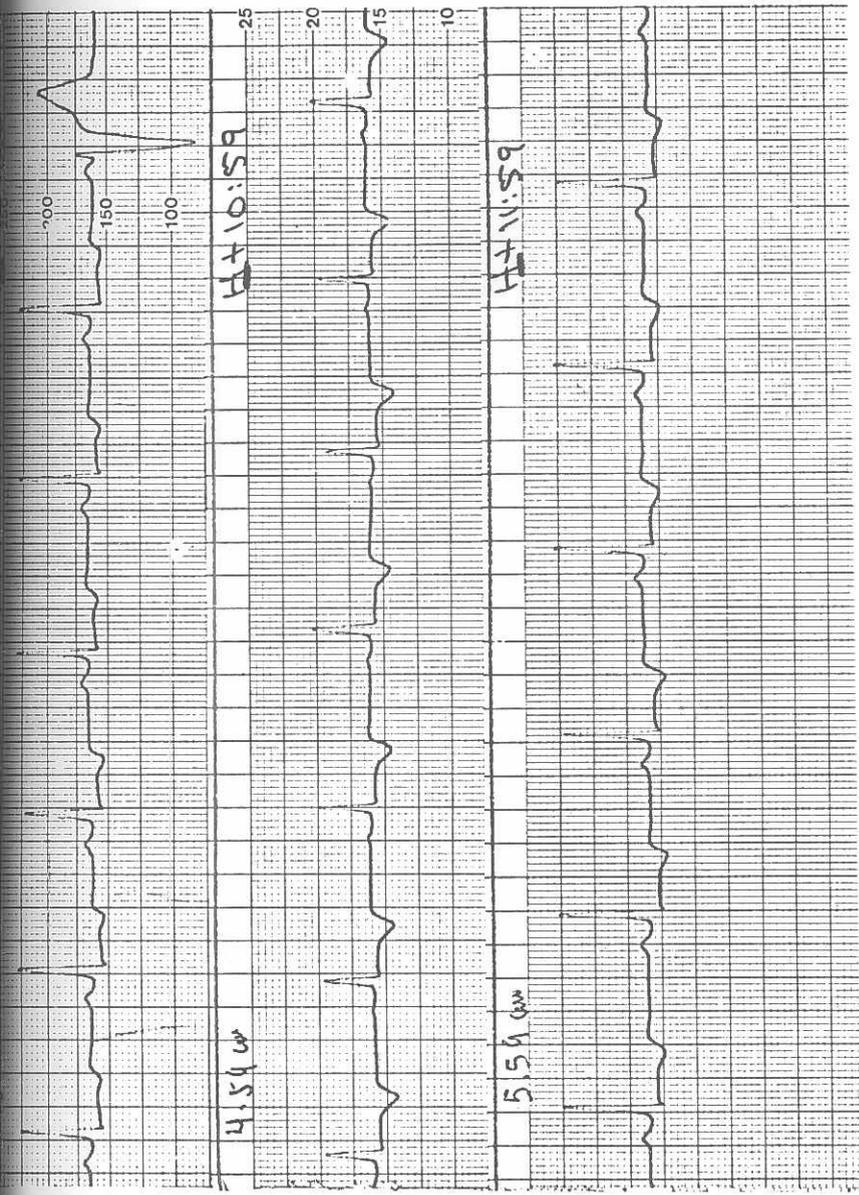
Caso 1
Figura 7



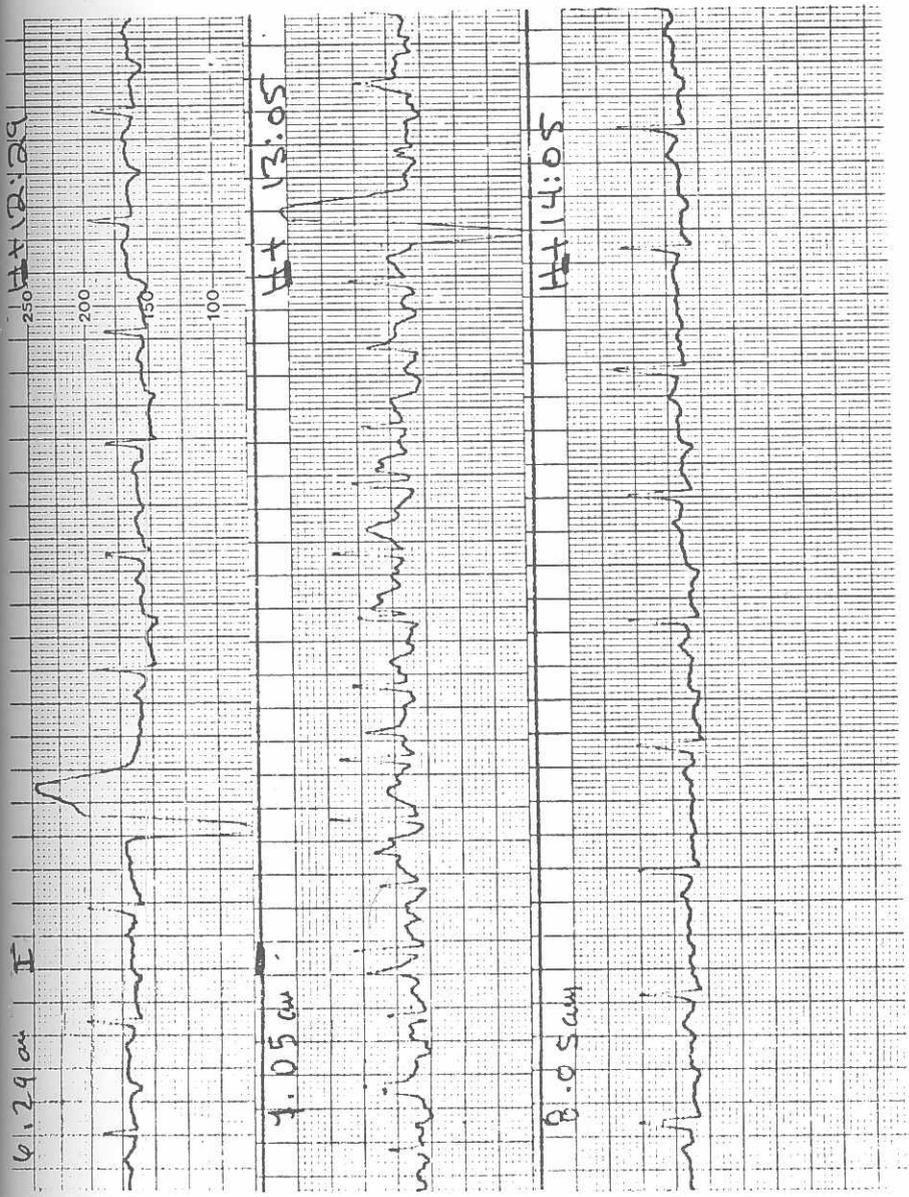
Caso 1
Figura 7



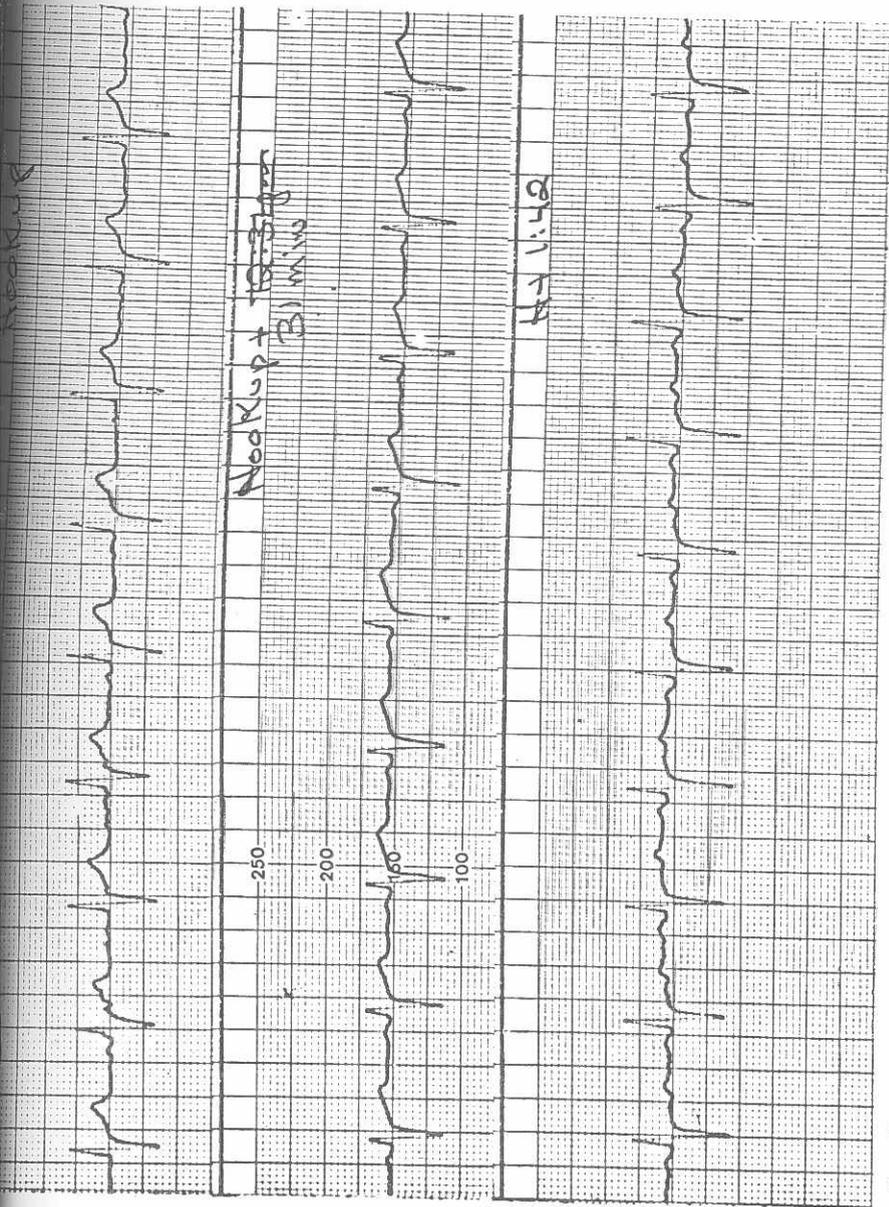
Caso 1
Figura 8



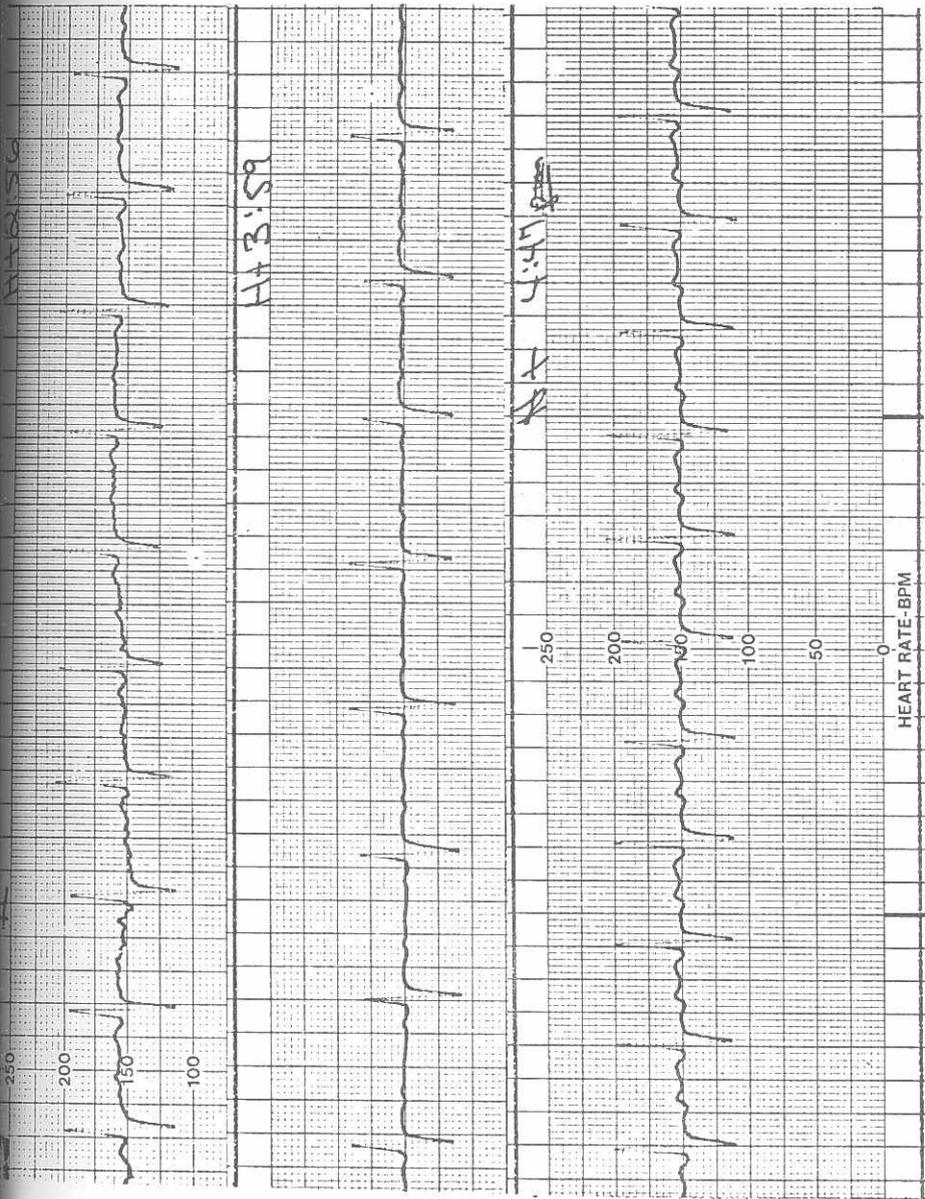
Caso 1
Figura 9



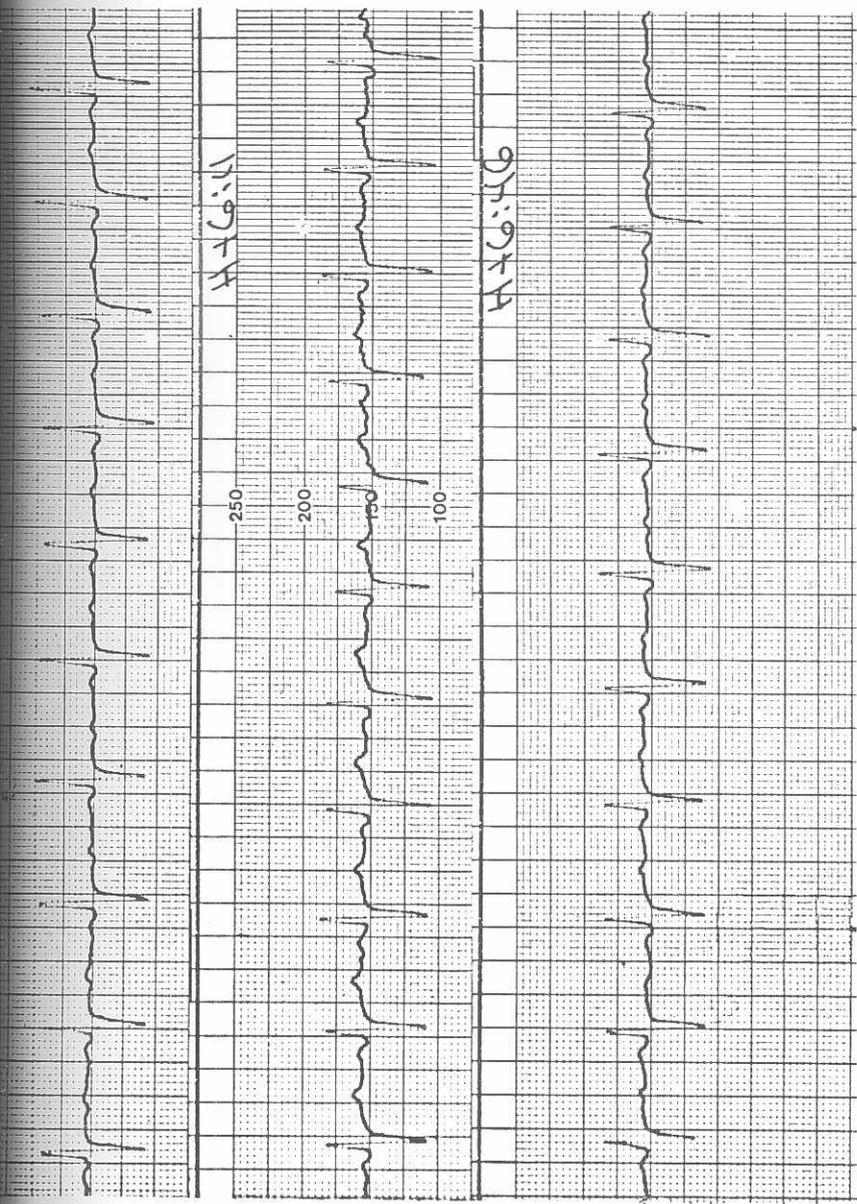
Caso 1
Figura 10



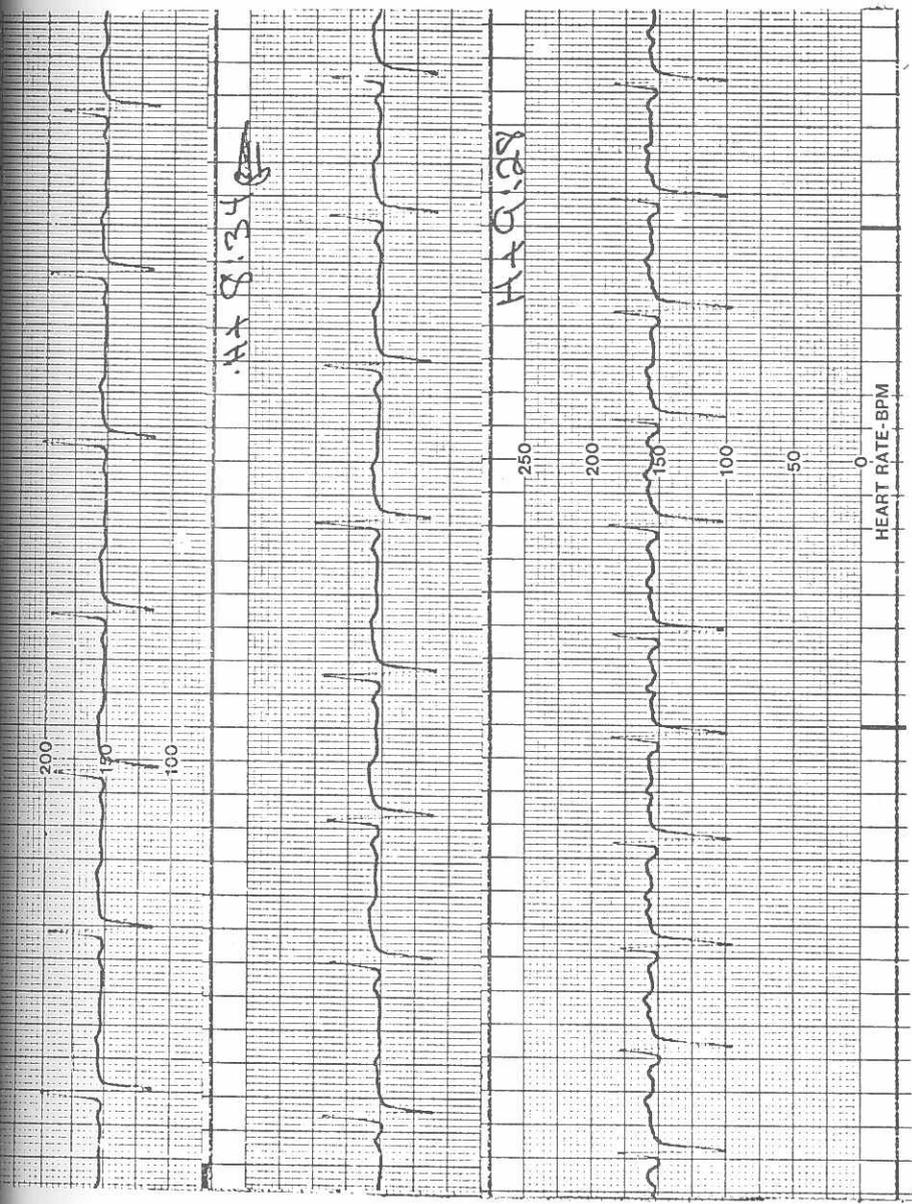
Caso 2
Figura 11



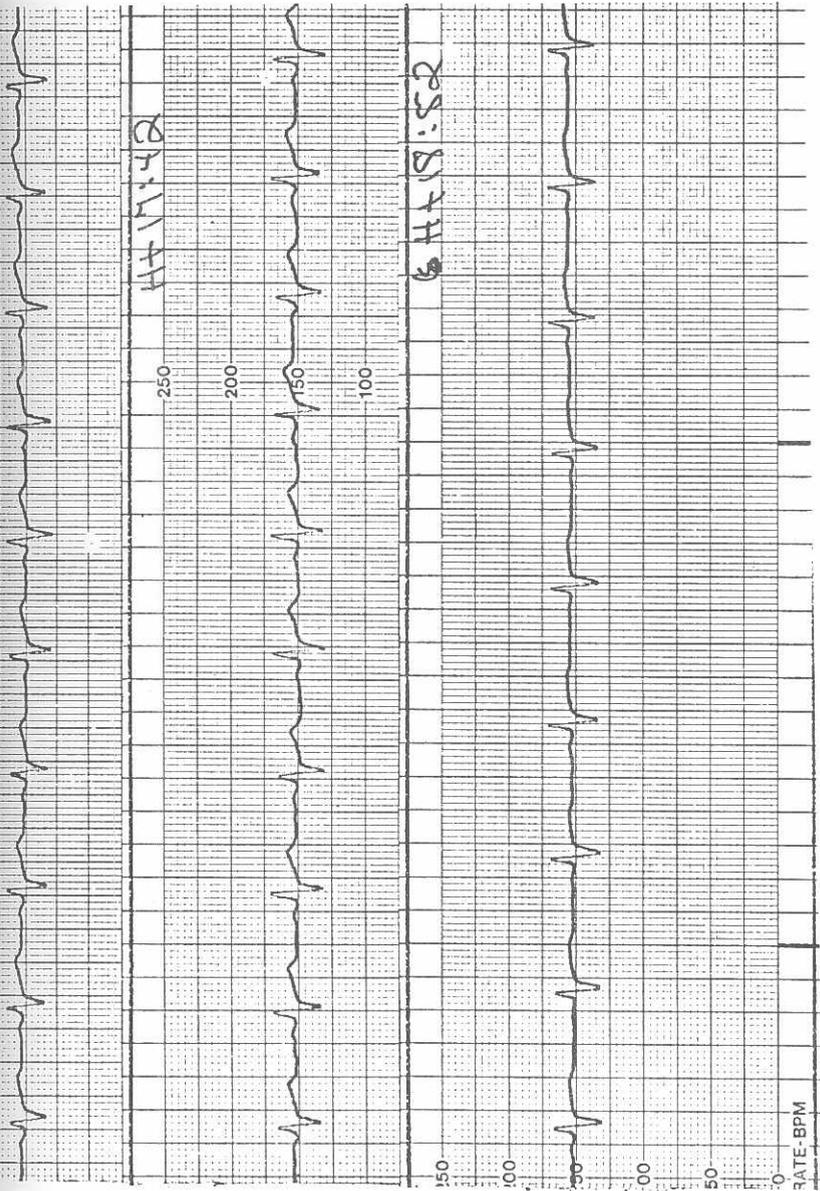
Caso 2
Figura No. 12



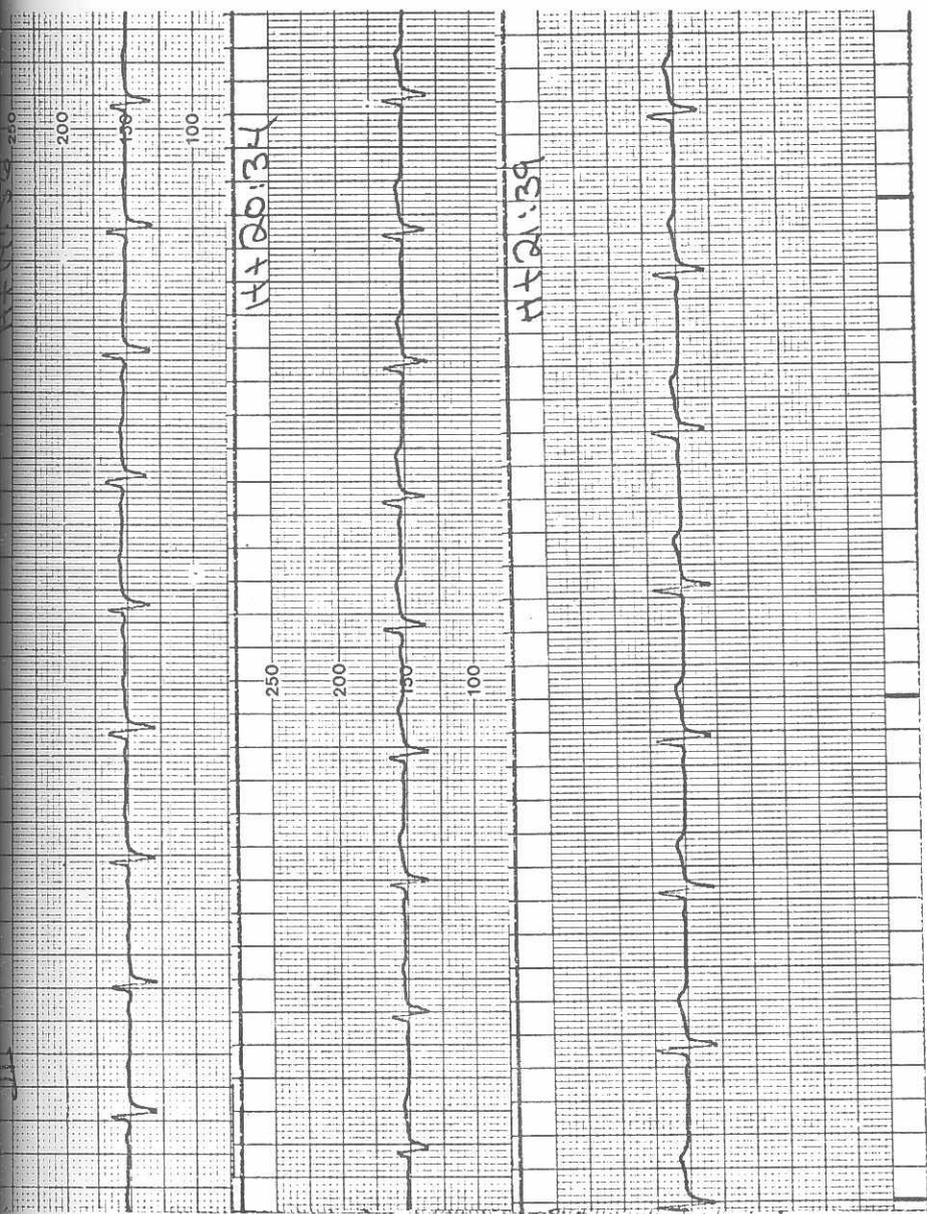
Caso 2
Figura 13



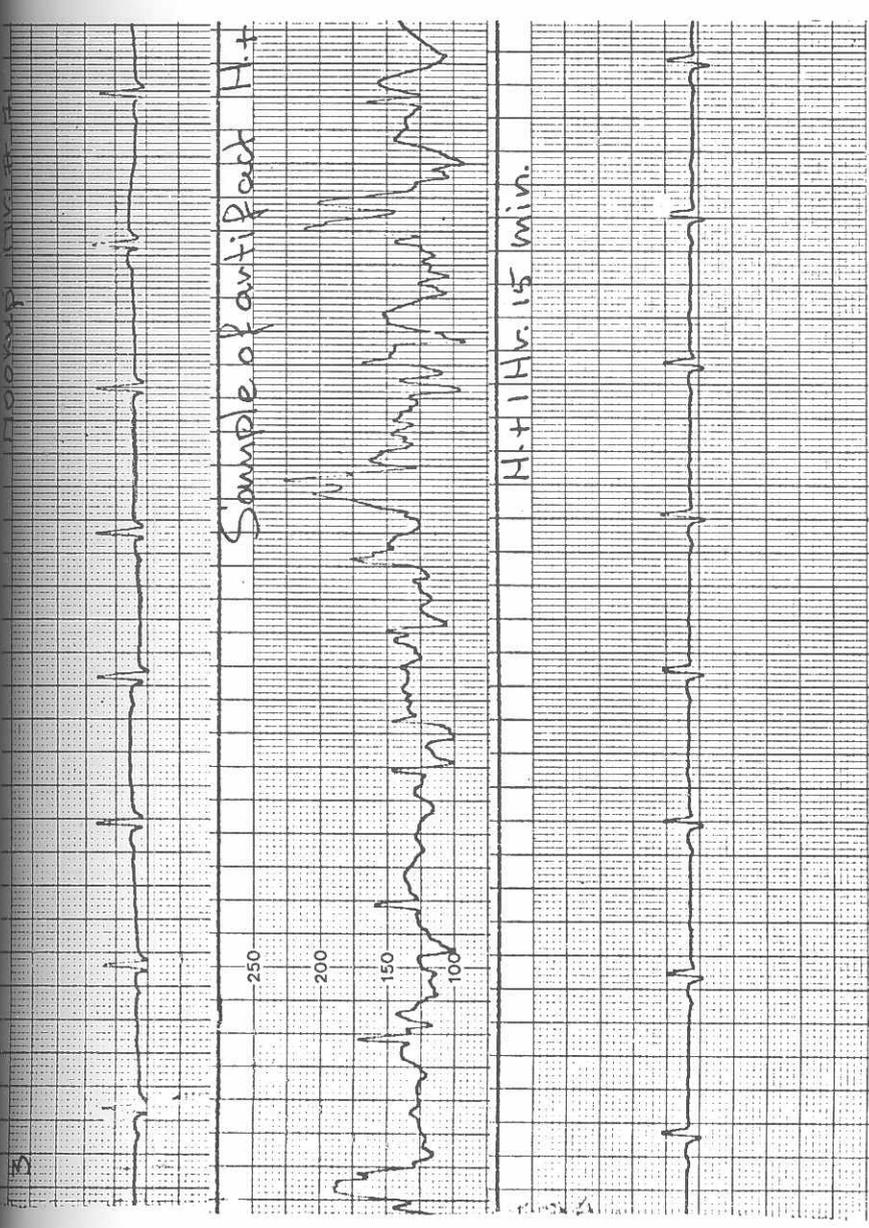
Caso 2
Figura 14



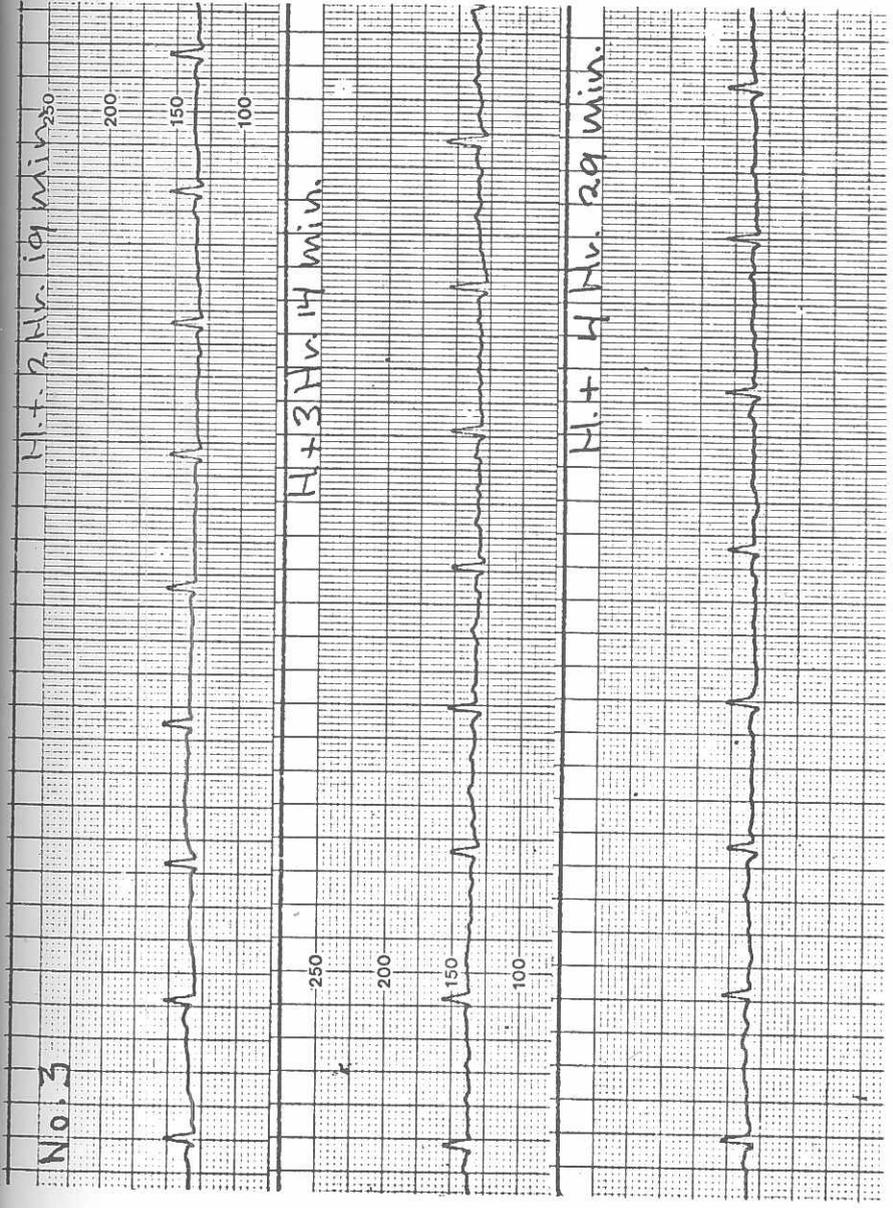
Caso 2
Figura 15



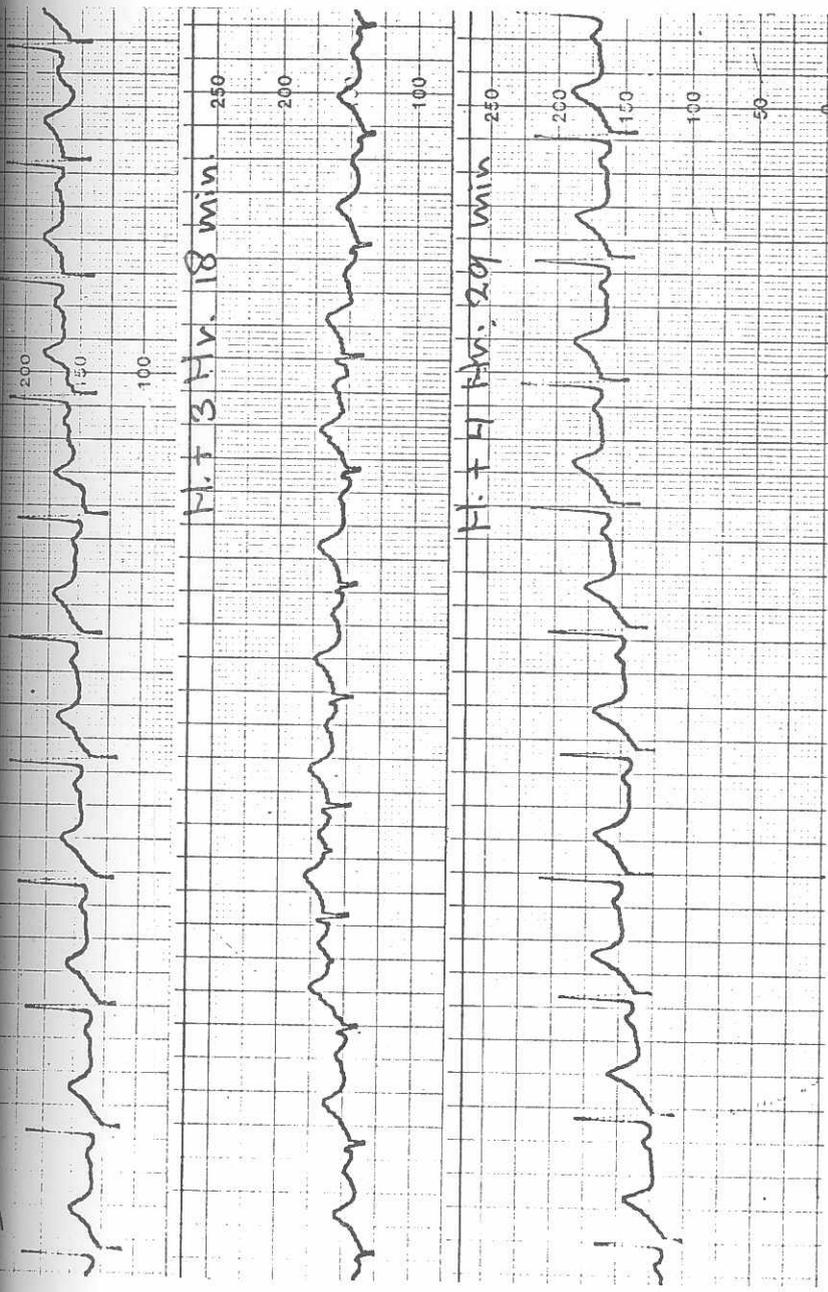
Caso 2
Figura 16



Caso 3
Figura 17

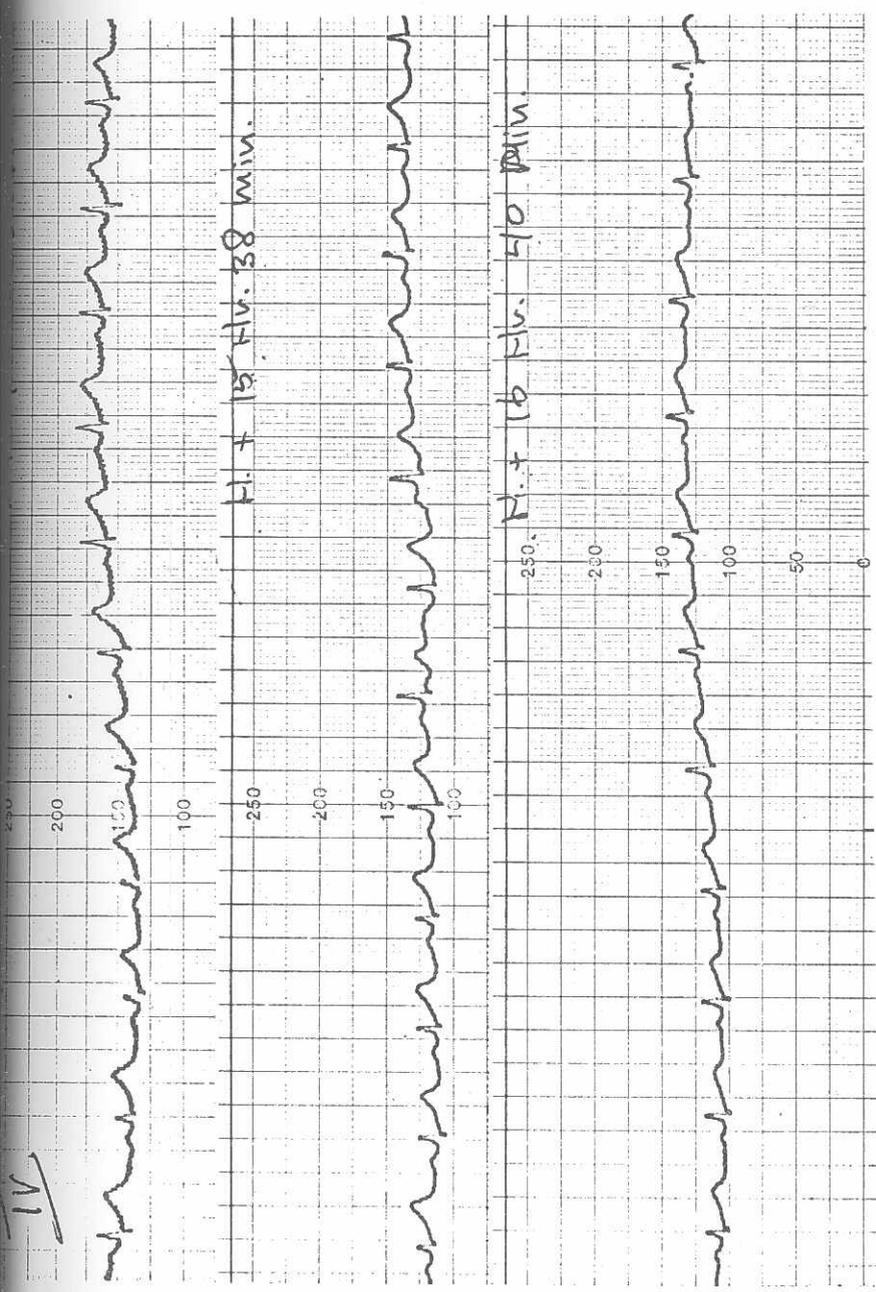


Caso 3
Figura 18

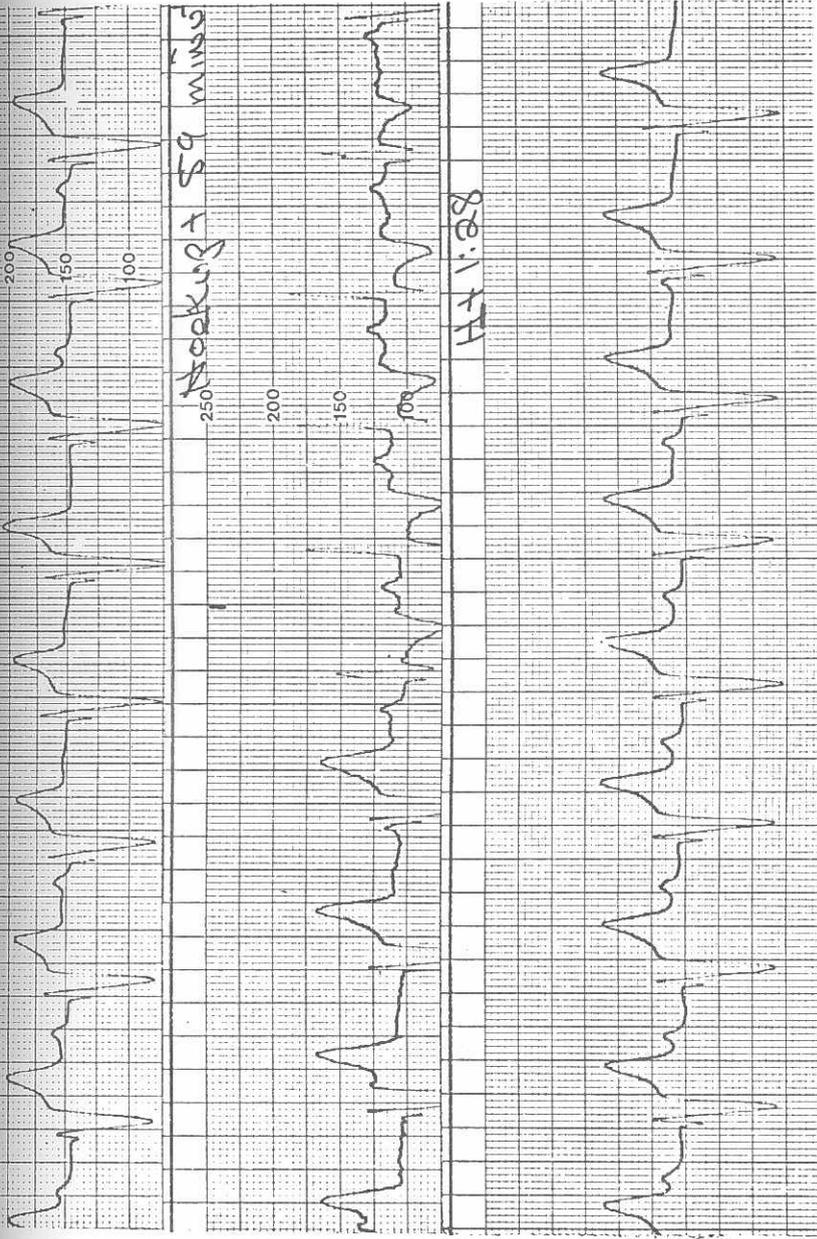


Caso 4
Figura 19

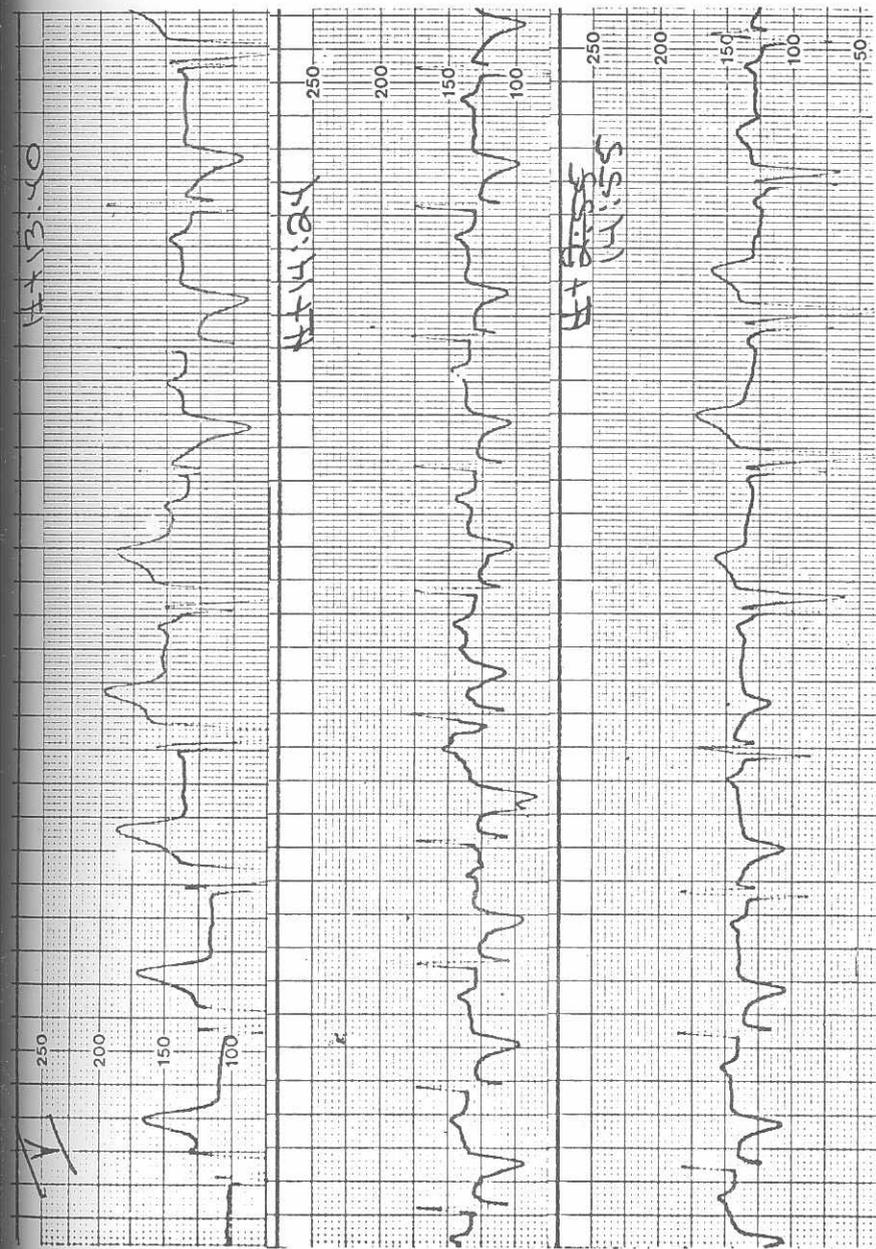
IV



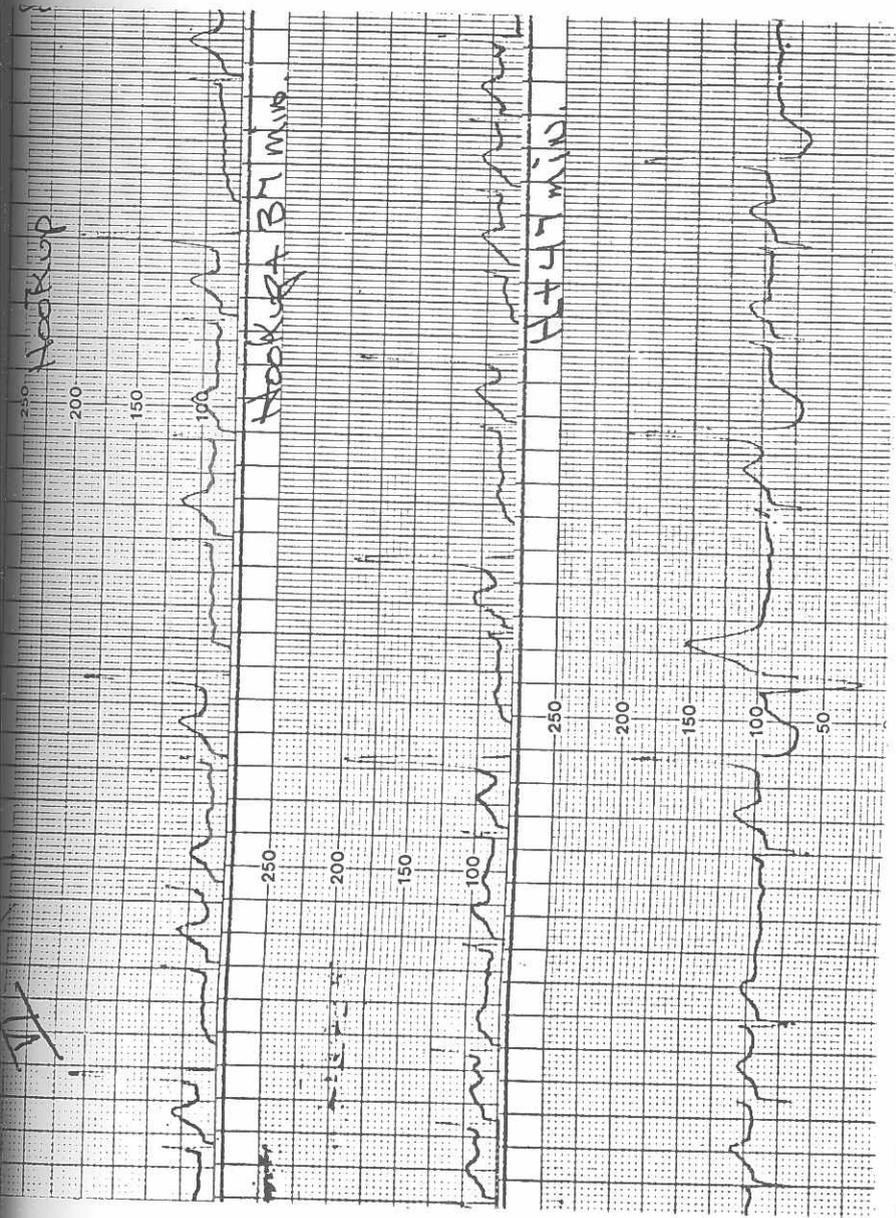
Caso 4
Figura 20



Caso 5
Figura 21



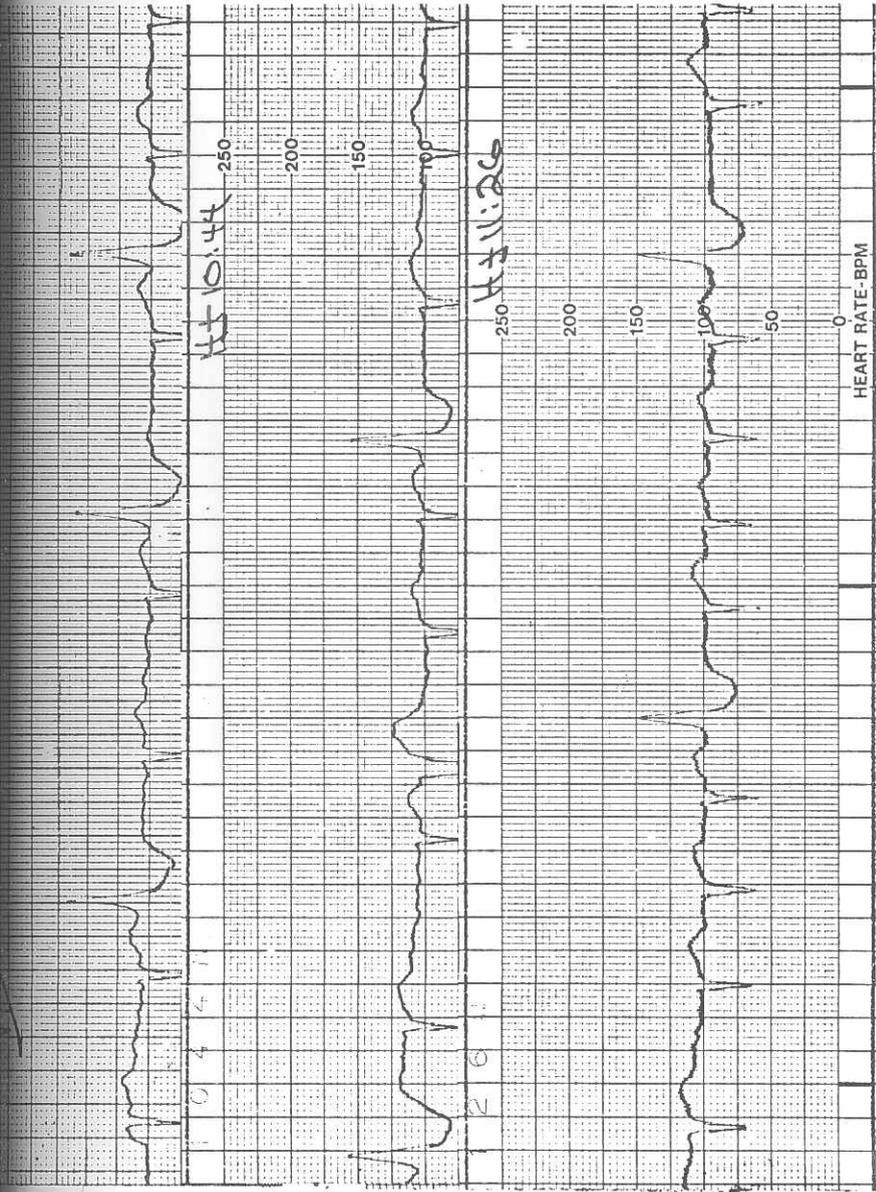
Caso 5
Figura 22



Caso 6
Figura 23



Caso 6
Figura 2A



Caso 6
Figura 25



Figura 26

Tamaño del modelo Holter Del Mar Avionics
en relación al cuerpo humano.

Ricardo Armando Soto Menegazzo

Dr. Carlos Armando Soto
ASESOR

Dr. Ernesto Grajeda
REVISOR

Dr. Julio de León.
DIRECTOR FASE III

Dr. Raúl A. Castillo
SECRETARIO

Vo. Bo.

Dr. Rolando Castillo Montalvo
DECANO