

Bajo la dirección de:

**Isabel Sánchez Zaplana**

# Holter

## **Registro electrocardiográfico continuo**

Isabel Sánchez Zaplana\*, Amparo Buj\*\*

### Resumen

Algunas arritmias transitorias no pueden ser detectadas por el método habitual —práctica de ECG— debido a que no siempre están presentes factores estresantes físicos o psíquicos. Por ello, actualmente se emplean unos nuevos sistemas que permiten conocer los cambios electrocardiográficos que aparecen ante situaciones diferentes. Entre éstos, se encuentra el sistema HOLTER, un método de detección y diagnóstico que registra las derivaciones precordiales a lo largo de las 24 horas del día. El funcionamiento, ventajas, etc. de este monitor quedan reflejados en la siguiente Ficha de Utillaje.

## INTRODUCCIÓN

Mediante la electrocardiografía podemos obtener información sobre las fases de despolarización y repolarización cardíaca de un momento determinado. Durante la realización de un electrocardiograma (ECG), generalmente, están ausentes los factores normales de estrés físico y psíquico que comporta la actividad diaria, por lo que algunas arritmias transitorias pueden no ser detectadas. En la actualidad, disponemos de sistemas tales como la transmisión telefónica del ECG, la telemetría o el método HOLTER, todos ellos caracterizados por permitir conocer los cambios electrocardiográficos en diferentes situaciones.

## ¿En qué consiste el método HOLTER?

Es un método de detección y diagnóstico con el que se obtiene un registro ambulatorio del ECG, mediante monitorización de las derivaciones precordiales, *al mismo tiempo que se desarrollan las actividades habituales durante 24 horas.*

El paciente sólo lleva consigo una pequeña grabadora magnetofónica conectada

\*Enfermera. Profesora del Dpto. de Enfermería Fundamental y Médico-Quirúrgica E.U.E. de Barcelona.

\*\*Enfermera Asistencial. Unidad Coronaria. Hospital Clínico y Provincial. Barcelona.

a unos electrodos aplicados sobre el tórax, a la vez que registra en un diario sus actividades y cualquier sintomatología que experimente.

Posteriormente, en el hospital, la cinta grabada se introduce en un microprocesador que permite visualizar el ECG en la pantalla. La información obtenida se analiza por personal especializado, quien establece la correlación entre las alteraciones cardíacas detectadas y las actividades registradas por el paciente en su diario.

El monitor HOLTER resulta de fácil manejo pero, como cualquier otro aparato sofisticado, debe utilizarse adecuadamente. Así pues, es imprescindible conocer su funcionamiento, el modo correcto de conectarlo y aquellas instrucciones que el paciente debe seguir para usarlo correctamente. En la presente Ficha de Utillaje nos ocuparemos de todo ello.

### EL MÉTODO HOLTER POSIBILITA EL **DESCUBRIMIENTO O LA CONFIRMACIÓN DE:**

- EXTRASÍSTOLES VENTRICULARES (EV)
- ARRITMIAS QUE PUEDEN CAUSAR MUERTE SÚBITA AL PACIENTE CORONARIO.
- ANOMALÍAS EN LA CONDUCCIÓN QUE REQUIERAN O NO INTERVENCIÓN.
- RESULTA EFICAZ PARA:
  - JUZGAR LA ACCIÓN DE LOS FÁRMACOS ANTIARRÍTMICOS Y
  - CONTROLAR EL MARCAPASOS

LA ELECTROCARDIOGRAFÍA DE HOLTER PERMITE PASAR DEL CONOCIMIENTO DE LA ACTIVIDAD ELÉCTRICA, DURANTE CORTOS PERÍODOS DE TIEMPO, A LA APRECIACIÓN DE LO QUE OCURRE EN EL TRANSCURSO DE LAS DISTINTAS ACTIVIDADES DEL DÍA Y DE LA NOCHE

## ¿Cuándo está indicado un registro HOLTER?

Las aplicaciones del método de registro continuo del ECG son numerosas. A continuación citamos las más importantes:

1. Diagnóstico de *síncopes* o equivalentes menores que o bien pueden ser secundarios a un bloqueo auriculoventricular, a una enfermedad del seno, a una crisis de taquicardia, o bien no tener relación con ninguna arritmia.
2. Estudio de los *trastornos del ritmo* en las fases *aguda* y *subaguda del infarto de miocardio*.
3. Diagnóstico de las *crisis de angina*.
4. Estudio de la *influencia de diversas situaciones* sobre la aparición de arritmias (deportes, sueño, actividad sexual...)
5. Valoración de la *eficacia de la medicación antiarrítmica*.
6. Seguimiento y control de la *función de marcapasos*.
7. *Estudios epidemiológicos* a pacientes con alto riesgo de presentar arritmias favorecedoras de la muerte súbita.
8. *Otras indicaciones*: EPOC, IRC en programa de hemodiálisis, trastornos de la conducción postcirugía, valvulopatías, hipertensión arterial, miocardiopatías...

## ¿Qué derivaciones se monitorizan para realizar un HOLTER?

En general, se utilizan dos derivaciones bipolares precordiales que captan la diferencia de potencial entre dos puntos de la superficie cardíaca:

- a) craneocaudal (exploración cara inferior).
- b) horizontal derecha-izquierda (parte anterolateral).

La diferencia con respecto a las derivaciones precordiales del ECG convencional consiste en que, al ser éste monopolar, sólo ofrece el potencial local del punto explorado.

Para el registro se requiere 5 electrodos: dos positivos, dos negativos y un electrodo tierra.

PARA ANALIZAR ONDAS P, COMPLEJOS QRS, SEGMENTOS ST Y ONDAS T, SE MONITORIZA UN ANGULO MODIFICADO DE V<sub>4</sub> O V<sub>5</sub>. PARA ANALIZAR EL RITMO CARDIACO SE REQUIERE MONITORIZAR UNA DERIVACION EN V<sub>1</sub> MODIFICADO, QUE PRODUCE ONDAS P PROMINENTES

## ¿Qué material se precisa para realizar el registro?

- Grabadora de cinta magnética,
- electrodos,
- cables,
- electrocardioanalizador,
- aparato para test de electrodos, o bien un electrocardiógrafo.

## 1. Grabadora de cinta magnética (Figs. 1a y b)

Consiste en una caja metálica compacta y portátil que lleva en su interior dos bobinas (carretes) o un cassette, ambos de cinta magnética. La velocidad de grabación es muy lenta, lo que permite un registro largo (24 horas). Se alimenta mediante baterías de níquel-cadmio recambiables, o alcalinas desechables. La grabadora dispone de diversos mandos (puesta en marcha/parada, etc) y de una salida de conexión al cable que va unido a los electrodos.

Algunos modelos de grabadora incluyen una señal de alarma que el propio paciente acciona cuando percibe algún síntoma. La señal queda registrada y, durante la lectura automática del total de la cinta, sirve de alerta a la persona que analiza los datos.

## Ventajas e inconvenientes de los dos modelos de grabadoras

### Grabadora de bobina

#### VANTAJAS

1. Peso ligero,  $\pm$  400 g.
2. Mayor claridad de señal eléctrica.
3. Aparato resistente de larga duración.
4. Capacidad para reproducir el ECG a alta velocidad (120-240 mm/min).
5. La cinta grabadora permite múltiples reproducciones.

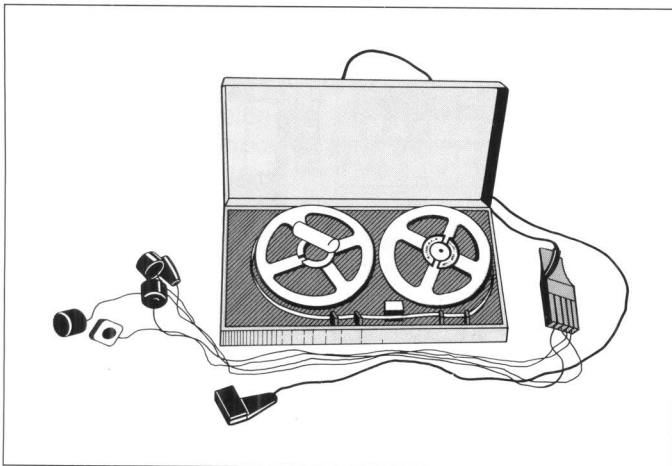


Figura 1 (a). Grabadora de bobina o carrete.

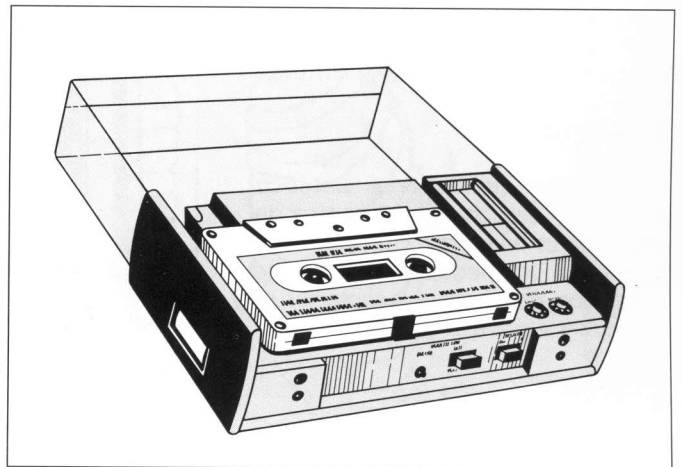


Figura 1 (b). Grabadora de cassette.

## INCONVENIENTES

1. Costo más elevado.
2. No dispone de «señal de alarma» que cogrelacione la sintomatología con los cambios en el ECG durante su lectura. Precisa obligatoriamente del diario del paciente.

## Grabadora de cassette

### VENTAJAS

1. Registra simultáneamente el tiempo y el ECG.
2. Dispone de «señal de alarma» que permite establecer una correlación entre sintomatología y alteraciones del ECG.
3. Consta de dos canales de registro que amplían la capacidad a más de 24 horas.
4. Costo más bajo.
5. La cinta grabadora permite múltiples reproducciones.

## INCONVENIENTES

1. Peso superior a los 400 g, generalmente.
2. Menor eficacia de la señal eléctrica.
3. Aparato de menor resistencia y duración.

Ambas grabadoras disponen de un estuche con correa incorporada que facilita la movilidad del paciente y puede llevarse en «bandolera» o en la cintura.

## 2. Electrodo

Son discos de material sintético-adhesivo y desechables. El centro del electrodo es de plata o cloruro de plata, y llevan una pequeña capa de «gel conductor» para facilitar la captación de las señales eléctricas (fig. 2).

## 3. Cables

Los cables se encuentran protegidos con material plástico que garantiza su duración.

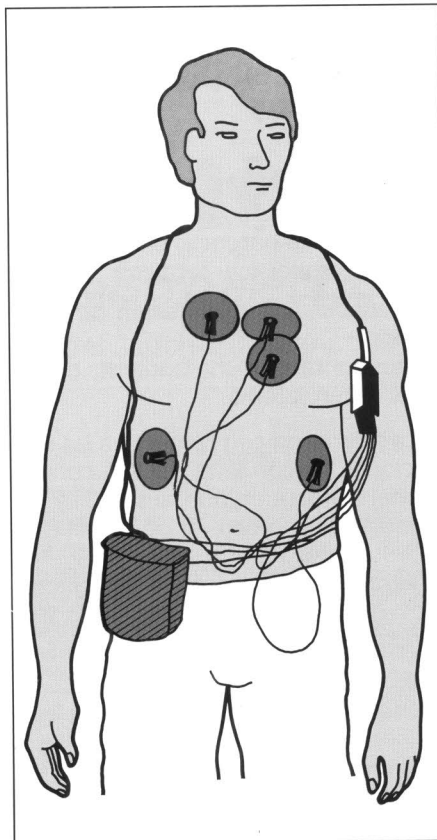


Figura 2. Electrodo, cables y grabadora.

Para realizar el Holter se precisa un cable general de conexión a la grabadora y cinco cables, de menor calibre, de conexión a los electrodos. Actualmente, los de mayor uso se encuentran incorporados al electrodo y son desechables.

La conexión entre el cable general y las cinco derivaciones está provista de un código de colores u otra designación para asegurar que los cables coincidan con los puntos correctos.

## 4. Electrocardioanalizador (figura 3)

Se trata de una unidad analizadora del registro que permite la lectura rápida (de 20, 30, 60, 120 mm/min o superior) del ECG recogido en la cinta magnética durante 24 horas.

Su cabeza magnética detecta y reproduce las señales del ECG que transmite al osciloscopio, al amplificador de sonidos, a la célula de impresión, y al detector de arritmias.

Está provisto de un sistema de reproducción del ECG mediante impresión final de los datos, por medio de histogramas, o con cifras (figura 4).

Los modelos más recientes disponen de arritmógrafo incorporado, capaz de detectar arritmias según los criterios programados (anchura QRS, amplitud, duración, desniveles del segmento ST, etc).

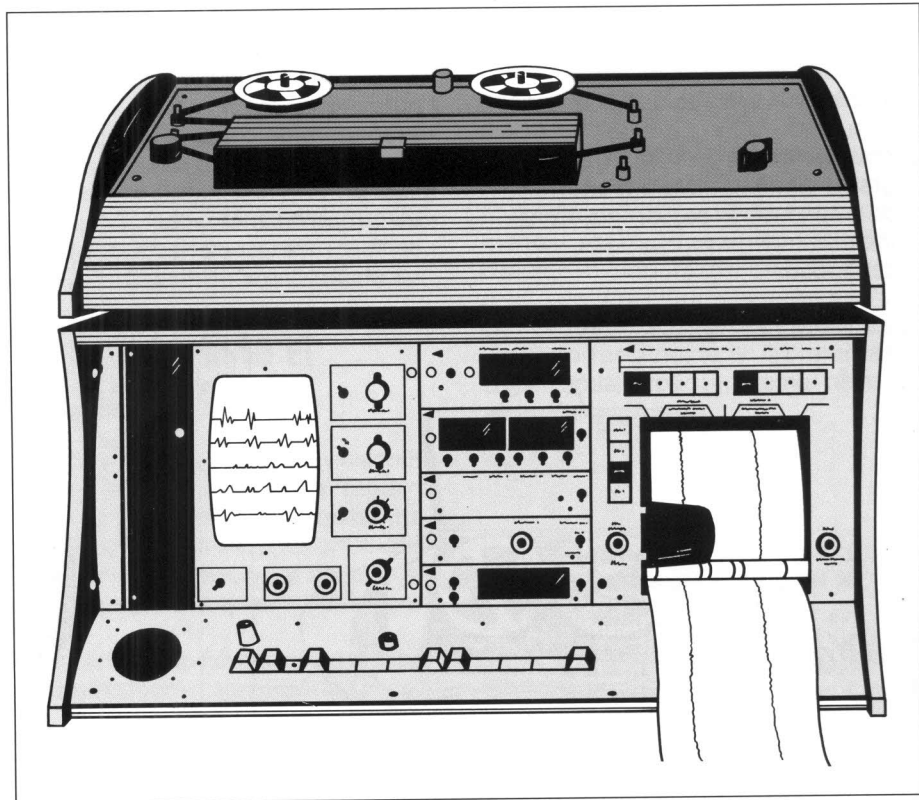


Figura 3. Electrocardioanalizador.

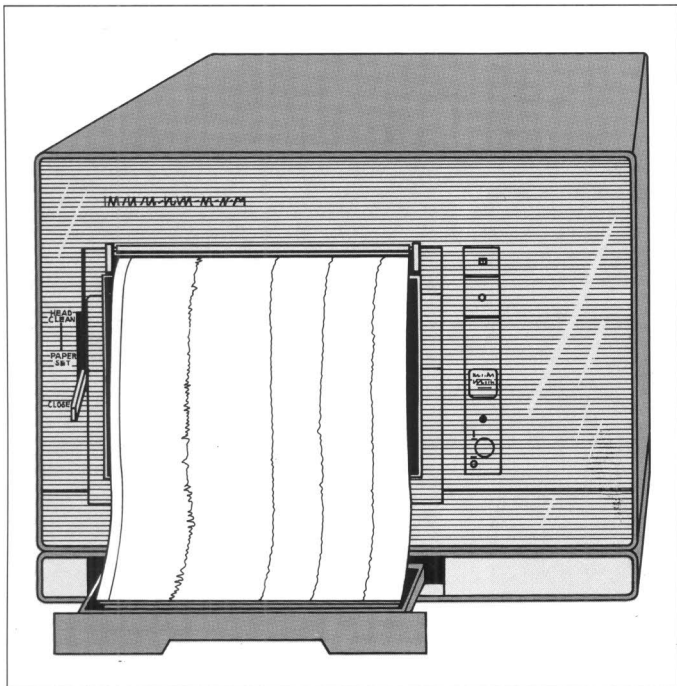


Figura 4.

## 5. Sistema para control de electrodos

Debe ponerse a prueba el circuito de electrodos y cables para comprobar su perfecto estado, así como su conductividad.

El test se realiza mediante un sistema digital o TESTER (figura 5). Una vez conectado al cable y accionado el mando, aparece en pantalla una cifra que *cuanto más se aproxime al 100 indicará una mejor calidad del registro.*

Si no se dispone de este aparato el test también puede ser realizado mediante un electrocardiógrafo convencional, registrando un trazado del ritmo.

### ¿Dónde se colocan los electrodos? (figura 6)

La situación de los electrodos varía según el tipo de alteración que se desee observar, aunque la colocación estándar de los mismos es la siguiente:

1. Los polos positivos corresponden al cuarto espacio intercostal D e I. (V<sub>1</sub> y V<sub>2</sub>)
2. Los polos negativos corresponden a la zona subclavicular derecha e izquierda.
3. El quinto electrodo (tierra) se coloca en el centro del tórax. Los electrodos deben situarse siempre sobre superficie dura para evitar la aparición de artefactos.

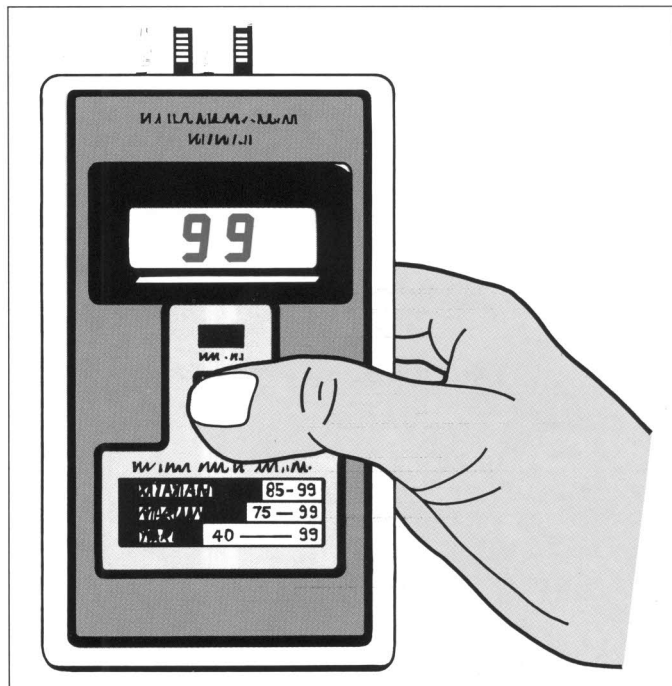


Figura 5. Test de electrodos.

EL MÉTODO HOLTER ES UNA INESTIMABLE AYUDA PARA EL PROFESIONAL PORQUE PERMITE ACERCARSE AL MECANISMO ELECTROFISIOLÓGICO DE MUCHAS ARRITMIAS. AL MISMO TIEMPO AYUDA A TOMAR DECISIONES TERAPÉUTICAS SIN TENER QUE RECURRIR A ESTUDIOS INTRACAVITARIOS, REGISTRANDO, ADEMÁS, LA REALIDAD AUTÉNTICA DEL PROBLEMA. LO QUE SE REGISTRA ES LO QUE SUCEDE.

## Cómo realizar un registro Holter

1. Reunir el material necesario. Comprobar el buen estado de las pilas; preparar la grabadora.

2. Informar al paciente del procedimiento a realizar, haciendo énfasis en que el buen desarrollo de la prueba depende de su colaboración (registro de diario, cómo accionar el mando de señal de alarma cuando aparezcan síntomas...) (figura 7)
3. Rasurar la zona de colocación de los electrodos.
4. Realizar una buena limpieza de la piel con alcohol, frotando enérgicamente (eliminar la epidermis), para asegurar un buen contacto entre la piel y los electrodos.
5. Dejar secar bien la piel antes de colocar los electrodos.
6. Fijar los electrodos a las cinco derivaciones seleccionadas (éstos deben

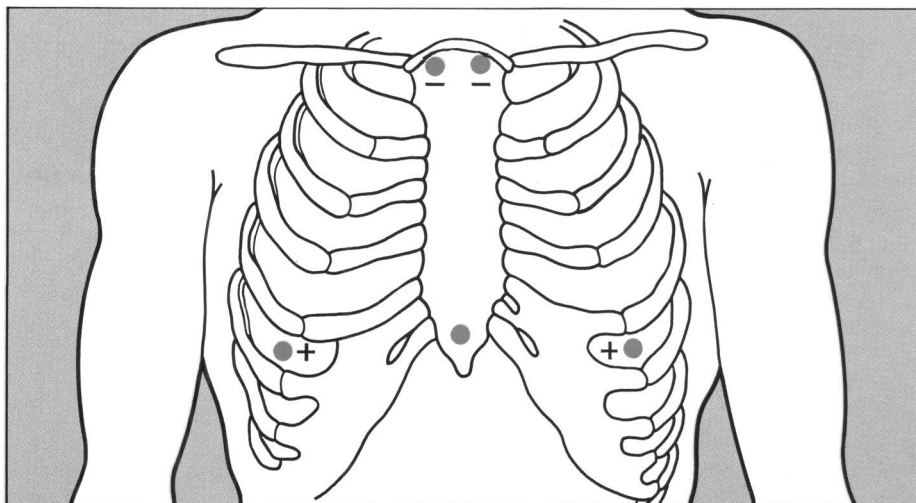


Figura 6.

Hora	Actividad	Síntomas
10.00 h	Me fui del hospital	Piernas cansadas,
	en coche	ligera dificultad para respirar
11.00 h	Miré la TV en la sala de estar	Cómodo
12.15 h	Comí, tomé propranolol	Indigestión leve
13.30 h	Fui a la casa de al lado a ver a un vecino	Un poco de dificultad para respirar
14.45 h	Volví caminando a casa	Muy cansado dolor de piernas
15.00 h	Oriné, hice la siesta	Ninguno
17.30 h	Comí lentamente	Ninguno
19.20 h	Fui de vientre	Ligera dificultad para respirar
21.00 h	Miré la TV	Latidos cardiacos rápidos durante un minuto, sin dolor
23.00 h	Tomé propranolol, oriné y me acosté	Cansado
8.15 h	Me desperté, oriné, me lavé	Muy cansado, latidos cardiacos rápidos durante unos 30 segundos
10.30 h	Volví al hospital	Ninguno, me sentía mejor

Figura 7. Diario del paciente.

- situarse sobre zonas óseas y no en los espacios intercostales).
- Conectar los cinco cables de los electrodos al cable general.
  - Comprobar que las cinco derivaciones se corresponden al código adecuado del cable general.
  - Realizar el test de electrodos.
  - Asegurar los electrodos y cables con esparadrapo hipoalérgico. Colocar una malla elástica en el tórax para evitar registros incorrectos y formación de artefactos.
  - Sacar el cable general a través de una abertura de su ropa.
  - Introducir la grabadora en su estuche e indicar al paciente la forma más cómoda de llevarla (sobre el hombro o en forma de cinturón) y conectar el Holter al cable general.
  - Poner en marcha el registro y asegu-

## VENTAJAS

- Se trata de un método silencioso, atraumático, y relativamente cómodo para el paciente.
- Resulta un método efectivo en relación a su coste.
- Permite modificar o aumentar el tratamiento farmacológico de forma sistemática y no intuitiva, gracias a la cuantificación de las arritmias.
- Posibilita conocer cuáles son los grupos de pacientes coronarios o afectados por otros procesos que presentan un alto riesgo de muerte súbita.
- El sistema puede ser adaptado a la transmisión telefónica del ECG para los pacientes con arritmias esporádicas.
- El método Holter también se utiliza para la medición continua ambulatoria de la T.A., adaptando la grabadora a un esfigmomanómetro.

## INCONVENIENTES

- Método de coste elevado por el propio aparellaje y la dedicación exclusiva del personal que realiza la lectura.
- La aparición de artefactos en la grabación, que simulan gran cantidad de arritmias, exige más tiempo para su análisis.
- Método limitado para efectuar registros superiores a las 48 h debido a la duración de la cinta.
- Si se desea un estudio completo de la arritmia se precisa de, aproximadamente, 1 hora de análisis para un registro de 24 horas, lo que eleva aún más el coste.

## RECOMENDACIONES PRÁCTICAS

- Es imprescindible instruir al paciente para que realice un diario de sus actividades y el registro de las molestias que presente.
  - Para estudiar el seguimiento de un paciente portador de un marcapasos es conveniente utilizar una derivación que identifique con claridad la espícula (derivación situada paralelamente al eje eléctrico del estímulo artificial).
  - Para eliminar errores deben revisarse los trazados de forma manual, ya que el detector de arritmias no siempre diferencia QRS normales de artefactos.
  - Informar al paciente que no debe acercarse a imanes, detectores de metal, zonas de voltaje... para evitar interferencias eléctricas que distorsionen el registro.
  - Informar al paciente de que no debe manipular el monitor indebidamente ni desconectarlo.
  - En pacientes obesos colocar los electrodos sobre áreas lisas y no sobre pliegues cutáneos.
  - Evitar situar los electrodos sobre tejido cicatrizal.
  - Una vez colocados los electrodos, realizar un «bucle» y sujetarlo con esparadrapo para evitar que un tirón accidental desconecte el electrodo.
  - Explicar al paciente que, una vez concluido el período de 24 horas, debe regresar al centro para la retirada del sistema.
- rarnos de que el paciente ha comprendido bien nuestras explicaciones.
- Transcurridas 24 horas, parar el monitor, retirar los electrodos, limpiar la zona y proceder a la lectura de la cinta.

## Limpieza y mantenimiento

- Los electrodos son desechables.
- Los cables no desechables se limpian con alcohol y se secan.

- Periódicamente, es preciso revisar las pilas y baterías y cambiarlas si resulta necesario.
- Las casas comerciales se encargan de las calibraciones periódicas del electrocardiografador.

### BIBLIOGRAFÍA

- BAYES DE LUNA y cols.: *Cardiología*, Edit. Salvat, Barcelona, 1983.
- BAYES DE LUNA, A.; SERRA GRIMA, J.R.; OCA NAVARRO, F.: *Electrocardiografía de Holter. Enfoque práctico*, Edit. Científico Médica, Barcelona, 1983.
- HAMILTON, H.K.; ROSE, M.B.: *Procedimientos en Enfermería*, Interamericana, México, 1986.