

Sesión del día 2 de diciembre de 1971

REGISTRO ELECTROCARDIOGRAFICO CONTINUO CON
CINTA MAGNETICA; SU VALOR EN EL
DIAGNOSTICO CARDIOLOGICO

A. BAYES DE LUNA, M. ROMÁN CASTILLO, FRANCISCO FUENTES GARCÍA,
IGNACIO SANTOS RODRÍGUEZ, MOISÉS CADIerno CARPINTERO,
J. BATLLE DÍAZ, M. GARCÍA SÁNCHEZ, M. GARCÍA MOLL,
J. LÓPEZ LÓPEZ, I. BALAGUER VINTRO, M. TORNER SOLER

INTRODUCCIÓN. — El electrocardiograma (e.c.g.) convencional presenta dos importantes limitaciones derivadas tanto de las propias características de los electrocardiógrafos, como de la situación estática del registro, lo que origina que el trazado sea muy limitado en el tiempo y obtenido en situación prácticamente basal. La introducción de las pruebas de esfuerzo ha supuesto la posibilidad de estudiar y valorar electrocardiográficamente un factor fisiológico importante, pero como dice CARDILLO,¹ el e.c.g., para ser verdaderamente diagnóstico, debe ser obtenido mientras el sujeto hace su vida diaria habitual. Este aserto viene avalado por una serie de hechos bien establecidos, a saber: a) Dolores torácicos dudosos, aparecidos en circunstancias imposibles de reproducir en el gabinete de electrocardiografía,² b) existencia de trastornos del ritmo cardíaco que pasan desapercibidos al sujeto,³ c) la mayor parte de muertes súbitas están condicionadas por arritmias en pacientes con arterioesclerosis coronaria, pero en los que no puede demostrarse un infarto reciente en la necropsia,⁴ d) trastornos del ritmo, en personas aparentemente sanas y que pasan desapercibidos, pueden provocar episodios de insuficiencia coronaria^{5, 6} o cerebrovascular,^{7, 8} e) trastornos del ritmo hasta ahora considerados como banales, en individuos de edad madura o ancianos, pueden significar un mayor riesgo de enfermedad coronaria y de muerte súbita.⁹

A partir de 1957, en que HOLTER¹⁰ introdujo la radio-electrocardiografía, el método se ha ido perfeccionando, eliminando las dificultades inherentes a los sistemas radio-telemétricos, habiendo conseguido, a par-

tir de 1961, un sistema de registro sobre cinta magnética extraordinariamente práctico y útil.¹¹ El equipo consta de tres partes fundamentales:

1) Electrodo de registro: Está compuesto por tres electrodos de disco, que se colocan, previa limpieza de la piel y rasurado, en caso necesario, sobre el manubrio esternal y quinta o sexta costilla izquierda y derecha, a la altura de la línea axilar anterior. Es muy conveniente que el electrodo se apoye sobre un plano óseo lo más superficial posible, de tal manera que entre éste y aquél exista muy poco tejido interpuesto. Estos tres electrodos van unidos a un cable que, a su vez, se conecta a la electrocardiogradora. Obtenemos así una derivación bastante similar a las V5 de los registros convencionales.

2) Electrocardiogradora (fig. 1): Funciona con una pequeña batería y graba continuamente el e.c.g. sobre una cinta magnética de 8 a 10 horas de duración. Mediante un interruptor puede ponerse en marcha o pararse, a voluntad. Su peso es de unos mil setecientos cincuenta gramos y va colocada en un estuche de piel, que el paciente se cuelga en bandolera. Su escaso peso permite al paciente desarrollar todas las actividades de la vida ordinaria.

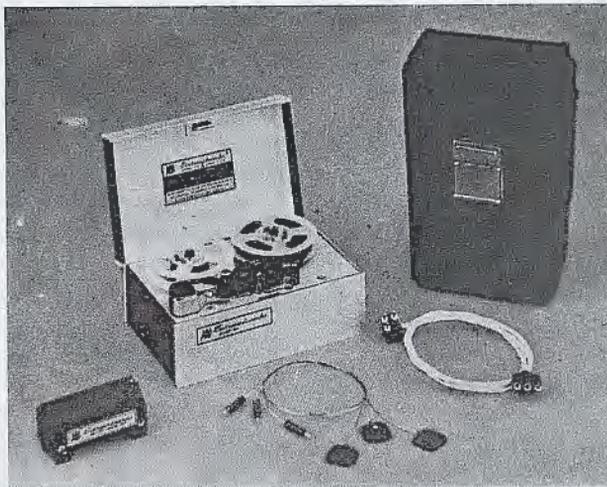


FIG. 1. — Electrocardiogradora junto a la batería y estuche de piel y juego de electrodos.

3) Electrocardio-analizador (fig. 2): Es la parte más voluminosa y pesada del equipo y consiste en dos pantallas osciloscópicas. En una puede observarse el trazado electrocardiográfico y en la otra la frecuencia, en forma de líneas verticales. Cualquier cambio en la forma del complejo QRST o en el ritmo cardíaco, es fácilmente advertido. Cuenta

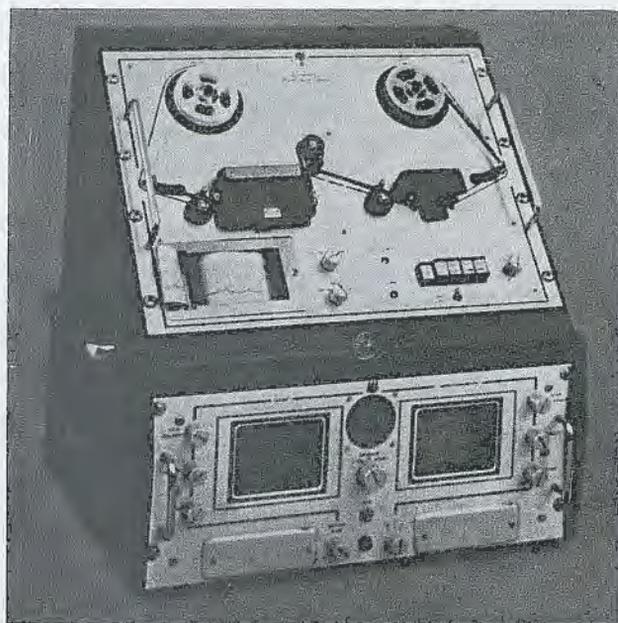


FIG. 2. — Electrocardio-analizador.

además con un altavoz, cuyo ruido uniforme varía con los cambios en la frecuencia. La reproducción de la cinta magnética puede hacerse ya a la misma velocidad de registro o a 60 veces la velocidad de grabación, lo que permite examinar en 10 minutos el registro de 10 horas. El electrocardio-analizador dispone de un reloj que, al iniciar la reproducción de la cinta, ponemos a la misma hora a que se inició la grabación y dado que el paciente anota en un diario las actividades que desarrolla o los síntomas que pueda sufrir, podemos hacer una fácil correlación en el tiempo entre el trazado electrocardiográfico y los síntomas. Otro componente del electrocardio-analizador es el electrocardio-inscriptor; éste es un electrocardiógrafo que permite la inscripción en papel de cualquier porción de la cinta magnética previamente seleccionada, a la velocidad de registro de un electrocardiógrafo convencional, permitiendo hacer un análisis detallado y conservar un registro permanente.

Las características del método descritas permiten la obtención del electrocardiograma con: a) Comodidad, dada la liviandad de los electrodos, así como de la electrocardiogradora, b) En situación ideal, ya que la duración de la cinta magnética y la posibilidad de ir reponiéndola, permite un registro continuo, teóricamente indefinido, que abarca

cualquier actividad o circunstancia de la vida cotidiana, c) Lectura rápida de las cintas.

Este método de registro electrocardiográfico ha sido denominado «electrocardiografía dinámica»,¹ apellido poco feliz por cuanto también es aplicable al electrocardiograma de esfuerzo o farmacodinámico. Creemos que la denominación de «registro electrocardiográfico continuo» es más exacto y descriptivo.

INDICACIONES DEL REGISTRO ELECTROCARDIOGRÁFICO CONTINUO. — Pueden dividirse en tres grupos fundamentales: arritmias, coronariopatías e investigación.

Arritmias: La disminución del gasto cardíaco, durante los ritmos rápidos o muy lentos, puede condicionar una disminución del flujo coronario, cerebral, hepático, renal, mesentérico, etc., con la sintomatología correspondiente a la isquemia del territorio afectado. Si previamente existe una estenosis arterial arterioesclerótica, será más fácil la isquemia.⁸ Cuando el trastorno del ritmo pasa desapercibido al sujeto, probablemente se hará un diagnóstico etiológico erróneo de la crisis aguda de insuficiencia vascular. El registro electrocardiográfico continuo detectará estas arritmias fantasmas que, en un elevado número de casos, pueden ser responsables de crisis de isquemia cerebrovascular transitoria, desvanecimientos, aturdimientos, estados psicóticos, parestias, Stokes-Adams. La paciente a quien corresponde la fig. 3 presentaba bradi-

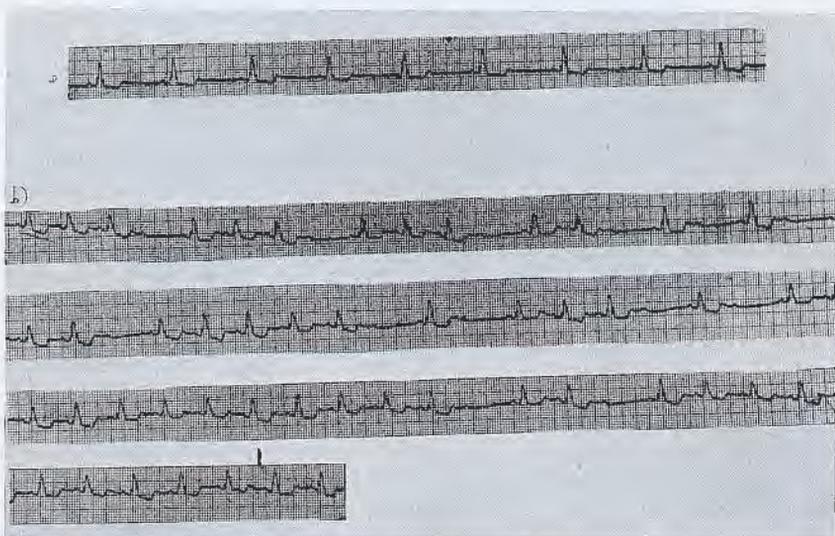


FIG. 3. — En la tira de control (a) se observa ritmo sinusal, con bloqueo de la Rama Izquierda del Haz de His. El resto del trazado, obtenido durante las actividades habituales de la paciente, muestra Bloqueo Aurículo-Ventricular de 2.º grado, tipo Mobitz II.

cardia sinusal y bloqueo de la Rama Izquierda del Haz de His de tercer grado; cuando la frecuencia sinusal aumentaba, aparecía un bloqueo aurículo-ventricular de 2.º grado, tipo Mobitz II, que le provocaba sensación de aturdimiento. En otro paciente, cuyo electrocardiograma convencional mostraba un flutter auricular, con bloqueo aurículo-ventricular 2×1 , y que padecía pérdidas de conciencia, pudimos comprobar (fig. 4) un síndrome bradicardia-taquicardia provocado por la conducción variable durante el flutter, con alto grado de bloqueo aurículo-ventricular, que coincidió con sensación de desvanecimiento.

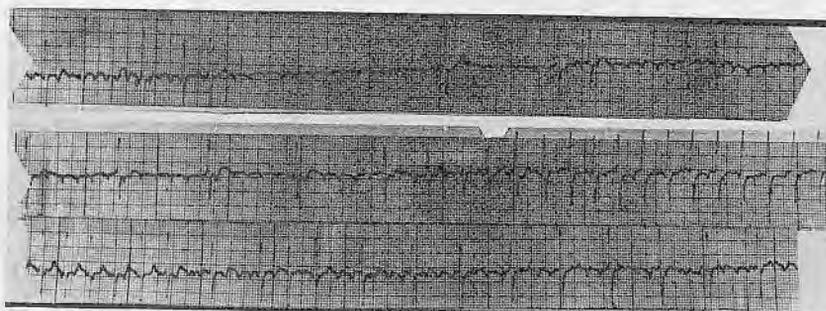


FIG. 4. — Síndrome bradicardia-taquicardia condicionado por un flutter auricular con conducción aurículo-ventricular variable y pausas con alto grado de bloqueo aurículo-ventricular. El electrocardiograma convencional mostraba un flutter 2×1 , con frecuencia ventricular alrededor de 150 por minuto.

El registro electrocardiográfico continuo es el método de elección en el diagnóstico de palpitaciones e igualmente en el control de marcapasos. En episodios de angina pectoris, la arritmia puede ser el factor desencadenante, pero en otras ocasiones, puede ser consecuencia de la insuficiencia coronaria.⁶

Cardiopatía coronaria: Todos los casos de dolor dudoso, desencadenado por circunstancias difícilmente reproducibles en el gabinete de electrocardiografía, son una indicación concreta del registro continuo. El monitor de Holter nos permitirá obtener el trazado durante la actividad cotidiana del paciente, tanto en su domicilio, como en el coche mientras conduce, en su lugar de trabajo, caminando, trabajando en su jardín, haciendo la digestión, durante la actividad sexual, bajo el stress psíquico impuesto por su medio familiar o laboral, etc. Igualmente es útil para obtener electrocardiogramas de esfuerzo en el gabinete de electrocardiografía, siendo ideal para obtener el trazado en la correa sin fin. Otra indicación precisa la constituye el grupo de individuos con cardiopatía coronaria conocida, toda vez que con este método podemos controlar la respuesta cardíaca a sus actividades cotidianas, en cuanto a ritmo, frecuencia, trastornos de la conducción, modificaciones de la is-

quemia y así podremos dirigir más correctamente tanto la terapéutica como la rehabilitación. La indicación del registro electrocardiográfico continuo es aún más categórica en la fase de recuperación y rehabilitación del infarto de miocardio, proporcionándonos una información preciosa para orientar la terapia rehabilitadora.

Investigación: Desde el punto de vista epidemiológico, se ha propugnado¹² el registro electrocardiográfico continuo como método para despistar grupos con alto riesgo de cardiopatía coronaria arterioesclerótica. Se ha comprobado que los trastornos del ritmo, sobre todo ventriculares, incluidos los extrasístoles, en sujetos de edad madura o en la vejez, coinciden con una incidencia aumentada de coronariopatías y de muerte súbita.^{3, 9} Es interesante comentar que la mortalidad inmediata por infarto de miocardio es superior en los sujetos que, previamente al infarto, presentaban extrasístoles ventriculares.¹³ En investigación clínica puede aportar datos preciosos sobre funcionalismo cardíaco en grupos de individuos y ante circunstancias fisiológicas como digestión, entrenamiento físico, stress psíquico, tabaco, alcohol, etc. La investigación farmacológica puede beneficiarse del método, ya que proporcionará datos fehacientes sobre drogas antianginosas y antiarrítmicas, pudiéndose valorar auténticamente su acción terapéutica y posibles efectos indeseables.

COMENTARIOS. — Desde hace aproximadamente tres meses disponemos en nuestro Servicio de un equipo Avionics para registro electrocardiográfico continuo. Su utilidad y la poca experiencia existente en Europa sobre el método y la ausencia de comunicaciones europeas sobre el mismo nos ha animado a presentarlo. Queremos destacar, dentro del Viejo Continente, al departamento del profesor VAN DURME, del servicio del profesor PANNIER, en la Universidad de Gante, por su mayor experiencia e ilusión, del cual hemos recibido valiosas orientaciones. No obstante cuanto llevamos dicho, este método de registro no resta valor, ni puede sustituir a la clínica, conviene insistir en que es una ayuda inestimable, pero que no desplaza a aquella. Esto es más así en el caso del paciente coronario, los datos proporcionados por la máquina tienen que ser integrados en el contexto clínico del paciente. Por otra parte, así como el sistema de registro es muy simple, el examen de las cintas no lo es tanto, ya que se necesita poner una gran atención en las pantallas osciloscópicas, evitando cualquier distracción momentánea. Habitualmente se examinan las cintas a una velocidad 60 veces superior a la de su registro y, a esta velocidad, se superponen los complejos QRS, de tal manera que hay que estar muy atentos para advertir los cambios en su morfología, que pueden ser muy fugaces (fig. 5). Los registros deben ser examinados por una persona que además de poseer un buen conocimiento de las arritmias, conozca las características de los aparatos

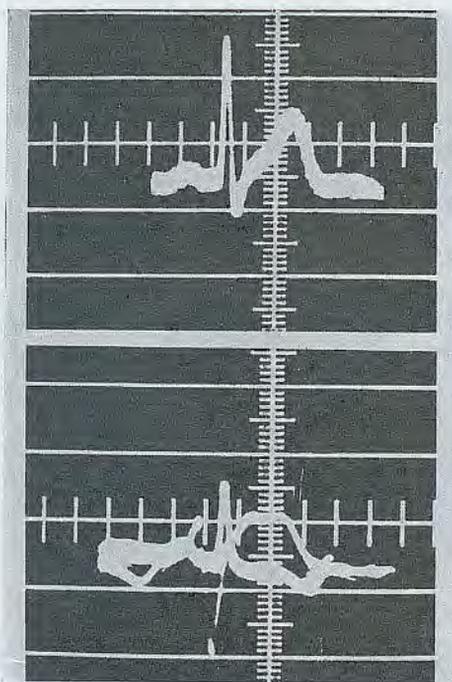


Fig. 5. — En la parte superior de la figura se muestra la onda P y el complejo ventricular, tal como lo observamos en la pantalla osciloscópica. En la parte inferior se superpone un extrasístole a un complejo de base, examinando la cinta a una velocidad 60 veces superior a la de registro.

y de los registros. En la cardiopatía coronaria, las modificaciones de la repolarización sólo deben interpretarse a la luz de la clínica del paciente; la valoración exclusiva del registro puede conducir a errores. En alrededor de un 20 % de sujetos normales pueden observarse depresiones del ST,¹⁴ esta depresión es favorecida por la posición ortostática¹⁵ y, en nuestra corta experiencia, quizá por una comida copiosa; así al menos lo hemos observado en algún sujeto joven, presuntamente sano (fig. 6). Cuando la depresión coincide con el dolor anginoso, puede observarse una disminución en el voltaje de la R y aumento en el de la S.⁶ En pacientes con angina de pecho invertida (dolor de reposo) y fenómeno de Prinzmetal¹⁶ (lesión subepicárdica), puede suceder que aumente el voltaje de la R (fig. 7), al contrario de lo que ocurre en los casos más habituales de lesión subendocárdica coincidente con el cuadro doloroso. Es igualmente frecuente observar trastornos del ritmo y de la conducción durante la crisis dolorosa (fig. 8).

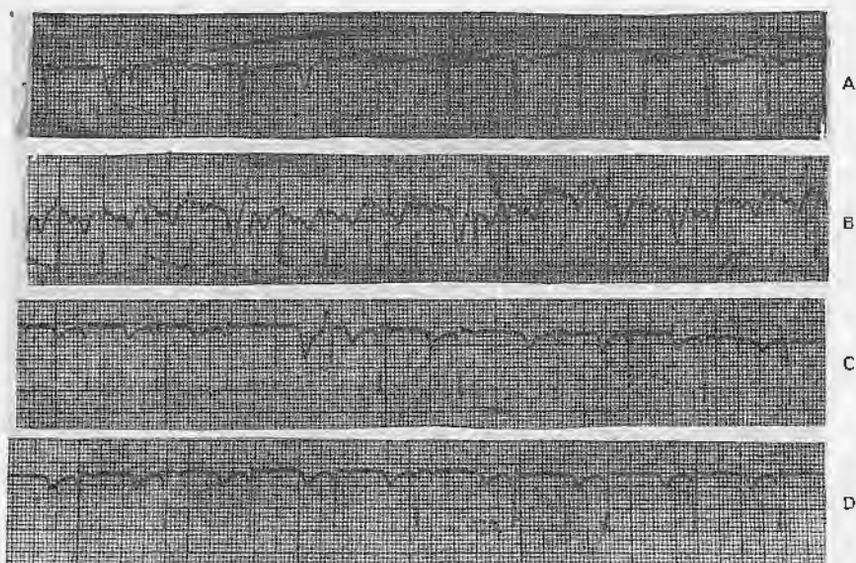


FIG. 6. — Registro electrocardiográfico continuo obtenido en un hombre joven, presuntamente sano. La tira A es el registro de control, B y C se registraron, respectivamente, mientras conducía su automóvil por la ciudad y durante un esfuerzo intenso. La tira D se obtuvo durante la digestión de una comida copiosa.

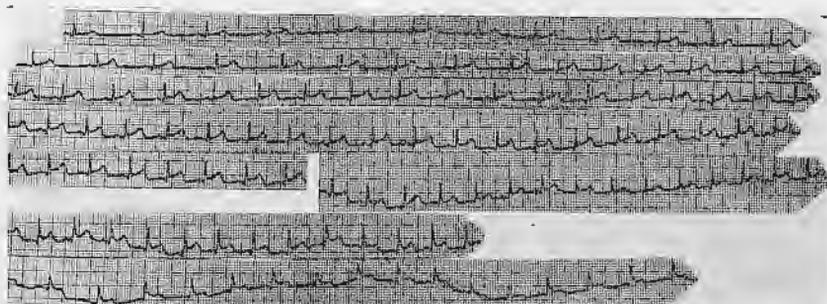


FIG. 7. — Trazado obtenido de un paciente que padecía una angina de pecho invertida; las crisis dolorosas aparecían, casi invariablemente, a la una de la madrugada, durante el reposo nocturno. La tira superior es de control, el resto del trazado se obtuvo durante el dolor.

El funcionamiento defectuoso de la electrocardiogradora, generalmente por agotamiento de la batería, conduce a registros peculiares que pueden confundirse con arritmias rápidas o con trastornos de la conducción. Conviene insistir en la posibilidad de artefactos que modifiquen la morfología o ritmo de trazado, para evitar errores de interpretación (figs. 9 y 10).

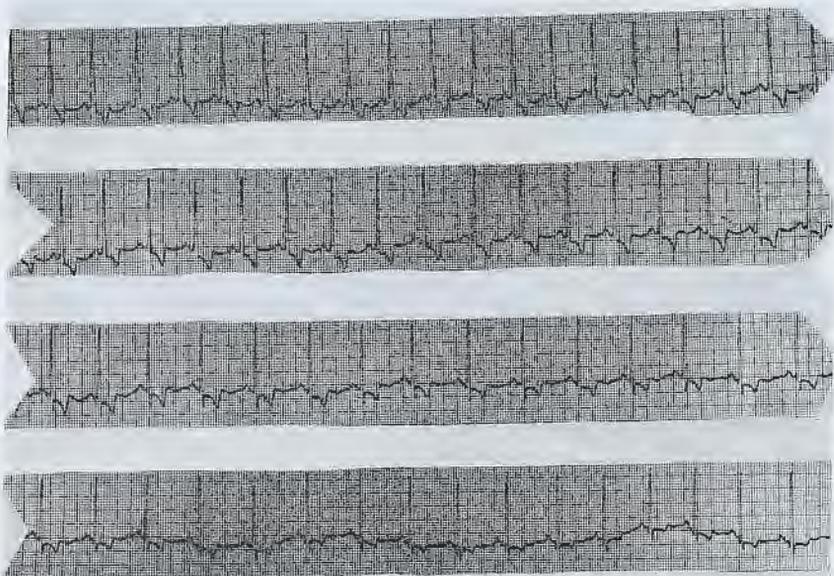


FIG. 8.—Bloqueo de primer grado de la Rama Izquierda del Haz de His durante una crisis anginosa. En la tira inferior, el dolor había desaparecido.

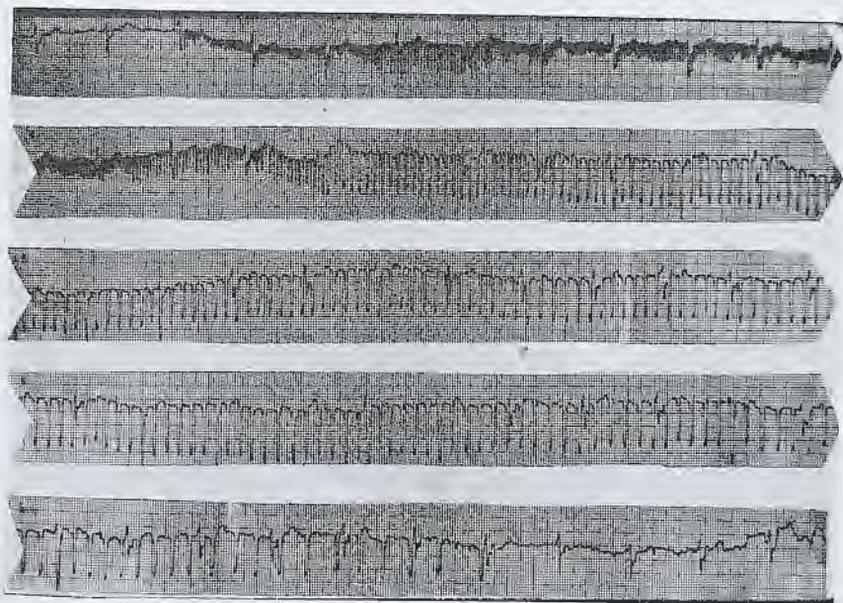


FIG. 9.—Registro defectuoso por agotamiento de la batería, que podría confundirse con un flutter 1×1 .

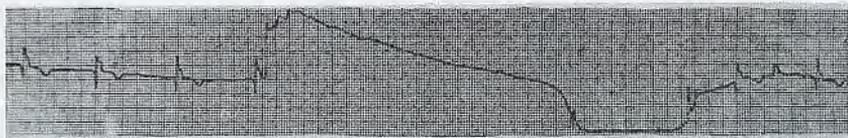


FIG. 10. — Registro defectuoso por agotamiento de la batería. El trazado puede interpretarse erróneamente como un trastorno de la conducción aurículo-ventricular o con un paro sinusal.

RESUMEN. — El registro electrocardiográfico continuo, mediante el monitor de HOLTER, constituye una ayuda inestimable en el diagnóstico de dolores torácicos de etiología dudosa, de trastornos subjetivos del ritmo cardíaco, de cuadros de insuficiencia vascular transitoria de diversa localización, condicionados por arritmias y en el control de funcionamiento de marcapasos; es igualmente útil en el control de individuos con cardiopatía coronaria conocida y, sobre todo, en la fase de recuperación y rehabilitación del infarto de miocardio, proporcionando datos muy valiosos de la respuesta cardíaca a los programas de rehabilitación y a la terapéutica. La investigación puede beneficiarse de su uso, ya para despistar grupos con alto riesgo de cardiopatía coronaria, como para conocimiento del funcionalismo cardíaco en grupos de individuos y su respuesta a distintas circunstancias. El control de la acción terapéutica de las drogas antiarrítmicas tienen en él un testimonio inapreciable. Conviene destacar que, en cualquier caso, los datos proporcionados por el método no deben ser sobrevalorados y que sólo alcanzan su máxima significación cuando se integran en el contexto clínico del paciente.

BIBLIOGRAFIA

1. CARDILLO, T.: Responsibility Brings Jump in Pulse. *The Journal of the American Medical Association*, 201, 720, 1967.
2. TZU-WANG LANG, READ, J., FRIEDMAN, J., GREENBERG, P., MURPHY, F., CORDAY, E.: Detection of the cause of palpitation with the Holter monitor. *The New Physician*, 18, 914, 1969.
3. HINKLE, L. E., CARVER, S., STEVENS, H.: The Frequency of Asymptomatic Disturbances of Cardiac Rhythm and Conduction in Middle-Aged Men. *The American Journal of Cardiology*, 24, 629, 1969.
4. EDWARDS, J. E.: The Value and Limitations of Necropsy Studies in Coronary Arterial Disease. *Progress in Cardiovascular Diseases*, XIII, 309, 1971.
5. NORLAND, C. C., SEMLER, K. J.: Angina pectoris and arrhythmias documented by cardiac telemetry. *JAMA*, 190, 115, 1964.
6. IYENGAR, R., CASTELLANOS, A., JR., SPENCE, M.: Continuous Monitoring of Ambulatory Patients With Coronary Disease. *Progress in Cardiovascular Diseases*, XIII, 392, 1971.
7. WALTER, P. F., REID, S. D., JR., WENGER, N. K.: Transient Cerebral Ischemia Due to Arrhythmia. *Annals of Internal Medicine*, 72, 471, 1970.
8. CORDAY, E., TZU-WANG LANG, ROSSELOT, E., VYDEN, J. K.: Cerebrovascular Insufficiency Due to Cardiac Arrhythmias— an often Unsuspected Cause of the Transient Cerebral Stroke. *The New Physician*, 18, 571, 1969.

9. CHIANG, B. N., PERLMAN, L. V., OSTRANDER, L. D., JR., EPSTEIN, F. H.: Relationship of premature systoles to coronary heart disease and sudden death in the Tecumseh Epidemiologic study. *Ann. Intern. Med.*, 70, 1.159, 1969.
10. HOLTER, N. J.: Radioelectrocardiography: A new technique for cardiovascular study. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 65, 913, 1959.
11. HOLTER, N. J.: New method for heart studies. *Science*, 134, 1.214, 1961.
12. SIDEL, V. W., ACTON, J., LOWN, B.: Models for the evaluation of pre-hospital coronary care. *Amer. J. Cardiol.*, 24, 674, 1969.
13. PELL, S., D'ALONZO, A.: Immediate mortality and five year survival of employed men with first myocardial infarction. *New. Eng. J. Med.*, 270, 915, 1964.
14. GILSON, J. S., HOLTER, N. J., GLASSCOCK, W. R.: Clinical observations using the Eiectrocardiorecorder-AVSEP Continuous Electrocardiographic System. *Amer. J. Cardiol.*, 14, 204, 1964.
15. LACHMAN, A. B., SEMLER, H. J., GUSTAFSON, R. H.: Postural ST-T wave changes in the radioelectrocardiogram simulating myocardial ischemia. *Circulation*, 31, 557, 1965.
16. BAYÉS DE LUNA, A., BORRÁS TORTADA, J., GAUSÍ GENÉ, C., BALAGUER VINTRÓ, I., BENTABOL, G.: Angina de pecho invertida. *Revista Española de Cardiología*, XXIV, 305, 1971.