

MONITOREO CARDIACO TRANSANESTESICO CON ELECTRODOS ESOFAGICOS

*ANA MARÍA PÉREZ-MARTÍNEZ

**TOMÁS L. DECTOR-JIMÉNEZ

**JUAN BÁRCENAS-OLIVARES

***MODESTO SÁNCHEZ-SALINAS

****LUIS PÉREZ-TAMAYO

RESUMEN

Se estudió un grupo de trece pacientes, los cuales fueron sometidos a procedimientos neuro-quirúrgicos bajo anestesia general balanceada, para valorar la utilidad del "audio-electro-cardio-trans-esofagograma" (AECTE).

Se diseñó un electrodo esofágico con un micrófono de alta sensibilidad colocado en el extremo distal de una sonda de Nelaton, dos placas de cobre (10 x 1 mm) a las que se les soldó sus terminales; una se conectó a un electrocardiógrafo común y la segunda a un osciloscopio. El micrófono se conectó directamente a una grabadora ordinaria. En todos los casos se tomó un ECG convencional de "control", y se monitorizó la actividad cardíaca en forma continua durante el periodo trans pos-operatorio. Los registros fueron comparados con los reportados en la literatura.

Se recomienda el monitoreo perioperatorio con el AECTE, ya que es fácil de obtener y las alteraciones se pueden detectar en forma inmediata, lo que facilita la aplicación de las medidas terapéuticas necesarias.

Palabras clave: Electrocardiografía transanestésica. Monitoreo.

SUMMARY

A group of thirteen patients underwent neurosurgical procedures under balanced general anesthesia was studied, in order to evaluate the usefulness of an "audio-electro-cardio-trans-esophagogram" (AECTE).

An esophageal electrode was designed with a high sensitivity microphone introduced to the distal end of a nelaton tube. Two copper plates (10 x 1 mm) were soldered and connected, one to a common electrocardiograph and the second one to an oscilloscope. The microphone was connected directly to a common recorder.

In all cases a control ECG was obtained as well as during the trans and post-operative period. The recordings were compared with those from the literature.

The authors recommend this from of peri-operative-monitoring since it is easy to obtain and the information one can get is immediately available (audio-video) and so, therapeutic measures can be instituted right away.

Key words: Transanesthetic electrocardiography. Monitoring.

EN 1901 Einthoven inventó el galvanómetro de cuerda.¹ A partir de esa fecha, se inicia el proceso de desarrollo de la electrocardiografía clínica.

En 1928, Savjaloff² estudió los fenómenos eléctricos del corazón humano, por medio de derivaciones intrapulmonares. Los potenciales eléctricos cardíacos se pue-

den registrar a nivel cutáneo y a nivel esofágico, como lo describió Sir Thomas Lewis en 1932.³ Con frecuencia, la colocación de electrodos a nivel cutáneo, para realizar el monitoreo transanestésico, interfiere con el campo quirúrgico; en estos casos, la electrocardiografía esofágica representa una alternativa. En base a lo anterior, se consideró de interés realizar un estudio con el

*Médico Residente.

**Médico Anestesiólogo.

***C.M. en C. Sección de Bioelectrónica, CIEA-IPN.

****Médico Jefe del Departamento.

Trabajo elaborado en el Hospital de Especialidades del Centro Médico "La Raza", IMSS. Departamento de Anestesiología.

Recibido para publicación: 20 de febrero de 1989. Aceptado para publicación: 5 de julio de 1989.

Sobretiros: Luis Pérez-Tamayo. Depto. Anestesiología H.G. C.M. La Raza, Vallejo y Jacarandas, México, D.F.

objeto de evaluar la conveniencia de monitorizar en el transanestésico el registro eléctrico del corazón en forma simultánea a los ruidos cardíacos, por medio de un dispositivo endo-esofágico.

MATERIAL Y METODO

Se realizó el monitoreo cardíaco transoperatorio en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos bajo anestesia general balanceada.

A todos los pacientes se les ministró fentanyl y diazepam por vía intravenosa, previo a la inducción (dosis por kilogramo de peso). Para la intubación se utilizó tiopental a dosis respuesta y pancuronio como relajante muscular. En el mantenimiento de la anestesia se usó, halotano, fentanyl y oxígeno.

Se diseñó un electrodo esofágico, el cual consistió en una sonda de Nelaton No. 14 al través de la cual se introdujeron dos placas de cobre de 1 mm de espesor y 10 mm de diámetro soldados a sus terminales. En el extremo de la sonda se colocó un micrófono de 9.7 mm de diámetro, de alta sensibilidad y se le protegió con un dedo de guante quirúrgico. Tanto el cable del micrófono como los electrodos se pasaron al través de la sonda y el cable del micrófono se conectó a una grabadora común.

Los otros dos cables se conectaron, uno a un electrocardiografo Mennen Greatbach Mod. 350/B-2, y el otro a un osciloscopio "Electronics for Medicine" y "Farma M-3" de tres canales.

El dispositivo se introdujo, previa lubricación del mismo, dentro del esófago con su extremo distal a 25 cm de la arcada dentaria. Al registro electrocardiográfico obtenido en forma simultánea a los ruidos cardíacos se le denominó "Audio-electro-cardio-trans-esofagograma" (AECTE).

RESULTADOS

Se estudiaron 13 pacientes sometidos a procedimientos neuroquirúrgicos, catalogados clínica y electrocardiográficamente sanos. En todos los casos se realizó el monitoreo de la presión sistólica, diastólica y media (intra-arterial). Se obtuvieron además registros electrocardiográficos convencionales (DII) de control, antes del inicio de la anestesia.

En la interpretación del AECTE es importante tomar en cuenta que las amplitudes de las ondas P y QRS son inversas con respecto al ECG convencional. Durante el transoperatorio, el AECTE permite captar las modificaciones en la frecuencia y forma de las ondas P y QRS en forma inmediata, tanto en el registro gráfico como en el sonido. Los efectos farmacológicos de los anestésicos fueron captados en forma visual y auditiva, lo que facilitó el control hemodinámico de los pacientes. Los cambios en la morfología de la onda P y QRS evidenciaron disminuciones mínimas en la volemia; así mismo, se observaron extrasístoles ventriculares. En algunos casos, fue posible obtener de los pacientes trazos y visualización

de los mismos en diferentes monitores y simultáneamente se obtuvo la amplificación de los ruidos cardíacos. En las alteraciones electrocardiográficas se corroboró una disminución de la intensidad de los ruidos cardíacos. En el periodo trans-anestésico, se detectaron en forma inmediata las alteraciones electrocardiográficas; mismas que fueron corregidas de acuerdo a su etiología.

Fue posible obtener grabaciones de las modificaciones de la frecuencia cardíaca y la respuesta a los fármacos en forma inmediata. La interferencia producida por la utilización de aparatos eléctricos no afectó en forma importante ni el trazo ni la imagen de los monitores. Los pacientes no refirieron molestias en la sala de recuperación ni en el periodo post-operatorio mediato.

DISCUSION

En la interpretación del AECTE es importante tomar en cuenta que las amplitudes de las ondas P y QRS son inversas con respecto al ECG convencional. Durante el transoperatorio, el ECTE permite captar las modificaciones en la frecuencia y forma de las ondas P y QRS en forma inmediata, tanto en el registro gráfico como en el sonido. Los efectos farmacológicos de los anestésicos fueron captados en forma visual y auditiva, lo que facilitó el control hemodinámico de los pacientes. Los cambios en la morfología de la onda P y QRS evidenciaron disminuciones mínimas en la volemia; así mismo, se observaron extrasístoles ventriculares. **

La presentación de disritmias cardíacas en pacientes anestesiados, con frecuencia plantean problemas al anestesiólogo. El tratamiento de estas alteraciones requiere de un diagnóstico oportuno. La despolarización ventricular produce generalmente un complejo QRS fácil de identificar; sin embargo, con frecuencia la despolarización auricular produce deflexiones de la onda P difíciles de distinguir en el ECG superficial convencional, lo que dificulta el diagnóstico. La elevada sensibilidad de las derivaciones esofágicas para detectar la despolarización auricular se basa en principios establecidos por Wilson en los años 30.

El esófago representa una alternativa para la colocación de un dispositivo que permita obtener un registro electrocardiográfico o bien visualizar la actividad cardíaca,³ a diferencia del ECG superficial.

Los electrodos tipo "pildora" que permiten detectar trazos electrocardiográficos, son de precio elevado. Por otro lado, los electrodos esofágicos unipolares, insertados por vía transnasal pueden ser conectados a un electrocardiografo de uso común; es un método simple, rápido y económico. En algunas ocasiones el uso de un estetoscopio de vacío acoplado a una grabadora puede constituir un monitor excelente de la frecuencia respiratoria y del pulso; se utiliza en algunos casos de cirugía pediátrica. La obtención de la imagen, sonido, trazo electro-cardiográfico y grabación en forma simultánea,

puede ser de gran utilidad para el anestesiólogo y algunas veces indispensable, en la monitorización del paciente anestesiado.

Las derivaciones electrocardiográficas superficiales, se obtienen mediante un sistema de cables compuestos por cinco electrodos, uno en cada extremidad y otro en el precordio. El electrodo de la pierna derecha es el que sirve de "tierra". Cada derivación mide el potencial eléctrico entre dos electrodos o entre un electrodo y la suma de los demás. De ellas, las tres derivaciones bipolares son las más útiles, ya que sólo en ellas pueden diagnosticarse diversos tipos de arritmias y bloqueos.¹ Las ventajas de las derivaciones bipolares estándar son las siguientes: 1), cada una se deriva de dos puntos (bipolares) distintos entre sí del corazón y 2), las tres derivaciones pertenecen al plano frontal.¹

El empleo de los electrodos electrocardiográficos convencionales superficiales interfieren con frecuencia con el campo quirúrgico; es por esto que los estudios de Wilson de los años 30, representan un avance al recomendar el uso de derivaciones esofágicas.^{2,4}

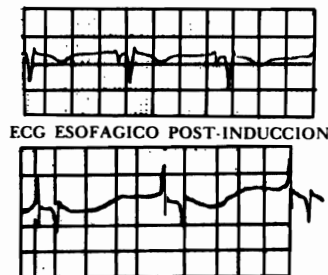
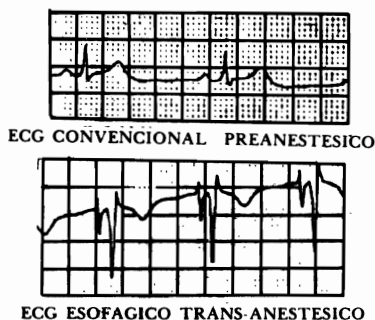
La electrocardiografía trans-esofágica es un método simple, rápido y económico que facilita la identificación de la onda P. El electrodo unipolar colocado en una sonda insertada por vía oro-esofágica, viene a sumarse a otros dispositivos y estudios previos,^{3,13} al agregar un micrófono de "alta sensibilidad" acoplado a una grabado-

ra ordinaria. A este método de registro simultáneo se le denominó "audio-electro-cardio-trans-esofagograma" (AECTE), y constituye un excelente elemento de monitorización en pacientes anestesiados.

El análisis de los trazos obtenidos permitió observar que el ECG tradicional muestra la actividad ventricular por el complejo QRS y la despolarización auricular por la onda P. Con frecuencia, estas ondas o complejos no son fáciles de captar, mientras que el AECTE, facilita la visualización de las ondas P en forma "simplificada" lo que facilita la identificación de las arritmias auriculares, así como la acción depresora de las drogas anestésicas sobre la función cardíaca.¹⁴ Figura 1.

Los pacientes estudiados fueron seguidos en el postoperatorio con el objeto de determinar la presencia de disfagia. En ningún caso se refirió dificultad con la deglución (tres de los pacientes fueron pediátricos con edades entre 10 y 14 años).

La disponibilidad de un estetoscopio esofágico con capacidad electrocardiográfica, permite utilizar su sensibilidad especial en el diagnóstico de arritmias, las cuales plantean un problema para el anestesiólogo. El desarrollo de disrritmias en pacientes anestesiados, se asocia comúnmente a compromisos hemodinámicos, que requieren un diagnóstico oportuno y tratamiento adecuado, lo que se logra fácilmente con el AECTE.



THE MOUNT SINAI JOURNAL OF MEDICINE
VOL. 51, No. 5, SEPTIEMBRE 1984. PRINTED IN U.S.A.

Figura 1.

REFERENCIAS

1. LIPMAN B, MASSIE E. *Electrocardiografía clínica*, 1967 p. 2-3. Editorial Interamericana.
2. ZUCKERMAN. *Derivaciones bronquiales*. Archivos del Instituto de Cardiología de México. Año 20 tomo XX Núm. 4, 31 de Agosto de 1950.
3. GOLDMAN M. *Principles of clinical electrocardiography 9th edition*, Maruzen Asian edition, 1976 p. 4.
4. KATES R. *Intraoperative esophageal electrocardiography*. The Mount Sinai Journal of Medicine 1984; 51:5.
5. GREELY W J, KATES R J, ARMSTRONG B, GRANT J. *Intraoperative esophageal electrocardiography for dysrhythmia analysis and therapy in pediatric cardiac surgical patients*. Anesthesiology 1985; 63 A: A455.
6. HORDS A, SCHIFFMAN F. *Beside electrocardiographic analysis with a naso-esophageal feeding tube*. Lancet 1985; 3:
7. BRANDT/J, PAHLM O, SHULLER H. *Esophageal ECG recording a valuable diagnostic tool in dual chamber pacing*. European Heart Journal 1985; 6:342-348.
8. GINOTT N. *Vacuum stethoscope attached to a tape recorder. A simple device for monitoring respiration and pulse rate*. Anaesth Vol 32 p. 896-897.
9. *Isoflurane in patients with impaired left ventricular function*. Anesthesiology 1985; 63: 3A: A18.
10. KATES R, ZAIDAN R, KAPLAN J. *Esophageal lead for intraoperative electrocardiography monitoring*. Anesthesia y Analgesia 1982; 61: 781-785.
11. CLEMENTS F, DE BRUJIN N, KISSLO J. *Transesophageal echocardiographic observations in a patient undergoing closed-chest massage*. Anesthesiol 1986; 64:826-828.
12. FREUND P. *Modifications in the transesophageal doppler: Comparison with thermodilution measurement during cardiac out put in anesthetized man*. Anesthesiol 1986; 65:3a: A144.
13. CORIAT P, PAMELA F. *Left ventricular function monitored by trans-esophageal 2-D echocardiography during induction of anesthesia*. Anesthesiol 1986; 65: 3A-A-26.