

Relación entre Anestesia y Sueño*

DR. J. HERNÁNDEZ-PENICHE.**

EN 1937 en los Archivos de Medicina Interna de la A.M.A. volumen 60, pág. 164, apareció un artículo firmado por Federico, Erna Gibbs y por W. G. Lennox⁹ sobre el efecto que tenían en el electroencefalograma ciertas drogas que modificaban la actividad nerviosa. Este artículo fue la culminación de una larga historia que se había iniciado, en 1890 con Von Markson⁶. Estos trabajos sobre alteraciones electroencefalográficas producidas por drogas capaces de inducir anestesia o sueño siguieron la trayectoria de trabajos publicados por Hans Berger acerca del efecto de la anestesia por cloroformo en los potenciales cerebrales de los seres humanos.

Vale la pena revisar las ideas desde el punto de vista histórico de este profesor Alemán quien era capaz de leer con facilidad a los clásicos griegos y que con cierta frecuencia citaba Almadon de Crotona diciendo "en el cerebro está el principio guía".

Debemos regresar al principio de esta historia. Hans Berger después de haber salido de lo que en Alemania equivale apro-

ximadamente a nuestra preparatoria se inscribió para llevar un curso de Astronomía en la Universidad de Berlín. Mientras recibía entrenamiento militar en el ejército alemán tuvo una experiencia que dio a su vida la orientación decisiva y lo lanzó en busca de la respuesta a la pregunta tan antigua respecto a la interrelación entre los sucesos psíquicos y los procesos físicos. Esta experiencia fue el haber sufrido un accidente del cual afortunadamente no salió lesionado, en ese instante su hermana, que vivía a mucha distancia súbitamente le pidió a los padres que le pusieran un telegrama a Hans ya que estaba segura de que había sufrido un accidente. Berger en sus propias palabras dijo "éste es un caso de telepatía espontánea en el cual en el momento de peligro mortal transmití mis pensamientos y mi hermana quien estaba particularmente cerca de mí desde el punto de vista espiritual actuó como receptora..." Así apareció la decisión de Hans Berger de abandonar el estudio de la Astronomía y dedicarse a la elucidación entre los mundos físico y psíquico¹.

* Conferencia Magistral S.M.A. Mayo 1974.

** Jefe División de Medicina, Hospital General C.M. La Raza.

Varias razones hicieron que los trabajos de Berger fueran desconocidos en su época, la principal de ellas es que Berger era psiquiatra y en aquellos tiempos los psiquiatras eran muy poco respetados (ninguna gente decente se psicoanalizaba) y no se pensó que de un psiquiatra se pudiera derivar un descubrimiento tan importante. La otra razón es que en aquellas épocas apareció un ex-sargento del ejército alemán llamado Adolfo Hitler y la universidad de Jena fue sacudida por el partido Nazi tanto entre el profesorado como entre los estudiantes. Como Berger no era pro-nazi, el partido bloqueó su trabajo y no fue sino hasta 1934 cuando Adrián y Matthews publicaron un trabajo sobre lo que llamaron el ritmo de Berger que se empezó a creer que efectivamente era cierto.

El Octavo Reporte sobre "El Electroencefalograma del hombre" que apareció en 1934, Berger dice: "la acción de los analgésicos sobre el electroencefalograma merece por supuesto consideración muy especial y se han hecho referencias a las observaciones más precoces sobre los efectos de la Narcosis clorofórmica..."¹.

... "Así cuando se da Avertina por la vía más comunmente usada de administración, la rectal, aparece una narcosis suficientemente profunda y se obtiene una mejor tolerancia la que permite pequeñas intervenciones quirúrgicas. Durante el sueño inducido por la Avertina aparecen ritmos alfa de muy baja amplitud pero no hay completa desaparición de las ondas alfa como ocurre durante la anestesia producida por cloroformo en la fase profunda"...

En aquella época utilizaban un analgésico intravenoso llamado Pernocton, con el cual describe Berguer que "sorpresivamen-

te aparecen ondas de elevadísimo voltaje agrupadas en forma peculiar..."

Fue así que se establecía la infraestructura de lo que posteriormente sería la monitorización del paciente anestesiado por medio de la electroencefalografía.

Entre el sueño y la vigilia existe una fase durante la cual se pueden obtener fenómenos que llamaremos "de liberación" a falta de otro término mejor. Esta fase ofrece posibilidades incalculables para el diagnóstico especialmente en epilepsia.

Como no es el caso de esta plática discutir el origen de los ritmos cerebrales tanto en el sueño como en la anestesia, únicamente haremos dos aseveraciones:

- 1.—Que las ondas que se registran en el cuero cabelludo representan la suma estadística de las contribuciones individuales, neuronales o dentríticas.
- 2.—Que en el estado actual de los conocimientos parece que los modelos obtenidos en los diferentes niveles de anestesia no son, en su mayor parte, resultados de cambios en la descarga neuronal individual sino que reflejan diferente sincronización o puesta en marcha de los marcapasos (si es que estos existen).

Se ha discutido mucho la existencia de un marcapaso cerebral y en los esquemas publicados (a los cuales los neurofisiólogos son tan dados) suponen la posibilidad de un marcapaso en el mesoencéfalo que tuviera la particularidad de relacionar sueño, vigilia y posiblemente la anestesia. Esto no parece ser tan simple y hay algunos puntos que a pesar de los años transcurridos en la investigación electrofisiológica en

la anestesia no han quedado totalmente resueltos.

Si lo dicho anteriormente fuera cierto podríamos afirmar que el mecanismo que produce la descarga sincronizada que tiene la expresión electrográfica de ondas lentas de alto voltaje características de los ritmos de anestesia no está aún completamente aclarado, aún cuando es casi seguro que el sistema reticular juega un papel especialmente importante en su producción.

Dos hechos deben tenerse en cuenta para interpretar los hallazgos electrofisiológicos durante la anestesia:

Primero, que los fenómenos que se observan durante la anestesia son muy similares en la superficie que en la profundidad del cerebro.

Segundo, que se distribuyen bastante uniformemente por el cuero cabelludo por lo cual casi de cualquier parte de la cabeza que registremos vamos a obtener fenómenos similares.

Desde el principio del uso del éter como anestésico se descubrió que existía la posibilidad de obtener un estado en el cual aún cuando el paciente estuviera despierto no percibiera el dolor como tal. Los hechos anecdóticos respecto a los ensayos teatrales hechos con el óxido nitroso recuerdan también que el gas hilarante era capaz de producir este estado en el que el paciente plenamente conciente pudiera responder adecuadamente a las preguntas que se le hacen pero no percibir el dolor.

Esta fase puede tener otro origen, aún cuando estoy que este público no tiene experiencia personal en este sentido, algunos residentes de hospitales han hecho investigaciones en la intoxicación masiva por alcohol etílico y han descrito una fase en la

cual el sujeto se encuentra particularmente alegre, percibe mucho menos el dolor y tiene amnesia completa de lo que ocurrió.

También en el estado entre la vigilia normal y el sueño, o existe una fase en la que ocurren cosas extrañas especialmente en los pacientes que tienen la cuarteta patológica caracterizada por narcolepsia, parálisis del sueño, alucinaciones hipnagógicas y cataplexia. Estos pacientes que normalmente se duermen cuando realizan una actividad monótona como puede ser el viajar en camión, el hacer trabajos rutinarios o bien asistir a las sesiones de la sociedad a que pertenecen, tienen un momento entre el sueño y el despertar o entre la vigilia y la somnolencia en la que quedan paralizados y no se pueden mover hasta que no los sacude alguien y en ese momento recuperan todas sus funciones. Lo más terrible de este momento es que puede acompañarse de alucinaciones muy vívidas habitualmente agresivas para el paciente y los segundos que esto dura le producen terror.

Esta fase, la más interesante para los neurólogos, ocurre también al iniciarse la anestesia y se ha podido demostrar (Wyke) que la actividad cortical aumentada que se presenta en los niveles superficiales de anestesia barbitúricos en el gato se asocia frecuentemente a fenómenos convulsivos motores. Las convulsiones desaparecen cuando se aumenta la profundidad de la anestesia y ocurre en sujetos en ausencia de hipoxia, hipercabía, hipotermia o hipoglicemia.

Wyke¹⁰ que fue de las primeras personas que describió este fenómeno afirmó que esto podría ocurrir en pacientes que tuvieran tendencia convulsiva. También era

conocido por los electroencefalografistas que si se administraban barbitúricos en dosis suficientes para producir sueño superficial era más frecuente la aparición de descargas paroxísticas en el electroencefalograma del paciente epiléptico, las cuales no habían sido vistas en el registro rutinario o en el sueño profundo no inducido. Otro dato importante es que muchos de los barbitúricos usados actualmente para anestesia son capaces de producir descargas paroxísticas en el humano con diferentes niveles para el sujeto sano y el paciente epiléptico. Hablaremos de dos en especial, una de las cuales hemos experimentado personalmente, el Brevital (Methohexital Lilly) y otra que la ha trabajado uno de nuestros distinguidos ex-colaboradores (Dorasco) el Clorhidrato de Ketamina. La hipótesis empleada entre ambas es similar y que pudieran actuar en aquellas estructuras que desempeñan un papel de marcapaso⁷.

Si se acepta la postura de Gastaut y Fisher Williams se puede considerar que las descargas facilitadas por el Brevital o la Ketamina facilitan el sincronismo córtico-sub-cortical y la liberación de estructuras retículo-caudales.

Recopilando hasta este momento parece evidente que la electroencefalografía y la anestesia se encuentran ligadas por las siguientes posibilidades:

- 1.—Que la anestesia sirva como ayuda técnica o diagnóstica a la electroencefalografía.
- 2.—Que la electroencefalografía sirva, al anestesiólogo para lograr un mejor control de la anestesia.

Si revisamos el trabajo clásico de

Faulconer y Bickford⁸ podremos mencionar 6 puntos en los cuales el electroencefalograma puede tener un importante papel en el monitoreo de pacientes durante la anestesia:

- 1.—El del mantenimiento de un estado perfectamente estable de anestesia en las investigaciones de Laboratorio en las cuales aún pequeñas variaciones de la profundidad de anestesia no serían deseables.
- 2.—La detección precoz de una perfusión cerebral inadecuada durante la cirugía realizada con circulación extracorpórea.
- 3.—La enseñanza de la anestesiología y la evaluación clínica de los diferentes anestésicos.
- 4.—El poder hacer una evaluación respecto al daño y posibilidades de recuperación después de accidentes anoréxicos graves durante la anestesia o durante el paro cardíaco.
- 5.—La detección de cambios críticos en los potenciales corticales durante la hipotermia.
- 6.—La posibilidad de mantener una anestesia estable cuando no se pueden obtener todos los otros signos de anestesia.

A su vez el anestesiólogo ayuda al electroencefalografista en la detección de epilepsia no demostrable por los métodos habituales bien sea mediante la inhalación de nitrógeno, la utilización de Brevital o Ketamina, la implantación de electrodos esfénoidales o electrodos permanentes, etc., en forma invaluable durante la cirugía de la epilepsia y en la monotorización.

Si revisamos cuidadosamente su historia nos encontramos con que se han utilizado diversos procedimientos: desde la utiliza-

ción de los canales habituales para electrocardiografía y un canal que vacía al osciloscopio para obtener el registro de una sola área cerebral en electroencefalografía, hasta los más elaborados que en lugar de utilizar el cerebro anestesiólogo utiliza un procedimiento de computación para la llamada servoanestesia ⁴.

Una de las felices representaciones de la interrelación anestesiólogo cirujano-paciente es la presentada por Bickford. En ella aparece el anestesiólogo como el lazo humano en un sistema de retroalimentación el cual es susceptible de error.

Basándose en esta curiosa concepción se diseñó un sistema de retroalimentación para su servoanestesia con el cual podían ellos mantener un nivel estable de anestesia. El principio era que ya que se ha demostrado que la cantidad de energía eléctrica que el cerebro produce disminuye progresivamente desde la etapa de anestesia ligera hasta la anestesia profunda sólo haría falta el equipo de traductores necesarios para convertir la salida energética cerebral, pasarla por un circuito integrador en pulsos proporcionales que pudiera operar un mecanismo de pasos progresivos el cual regularía la administración de la cantidad del anestésico. Este aparato ingenioso e interesante nunca pasó de ser un juguete experimental de Bickford quien ahora que cambió su residencia de las frías regiones de Rochester al Centro Hospitalario de La Jolla en California se ha olvidado de muchos de estos intentos.

Resumiendo, hasta este momento hemos encontrado tres situaciones que ocurren muy similares:

Uno de ellos fisiológico: el paso entre el sueño y la vigilia; el otro farmacológi-

camente inducido: la etapa de la anestesia y el tercero patológico: la narcolepsia con la parálisis de sueño y las alucinaciones hipnagógicas. Creo que debemos analizar con mayor profundidad las posibles utilidades que tiene dicha fase, intentar encontrarle una mayor cantidad de posibilidades al futuro.

En resumen, creo que estamos contemplando un nuevo mundo que será útil para el descubrimiento de diagnóstico, patología y armas terapéuticas nuevas.

BIBLIOGRAFIA

1. Berger, Hans: El electroencefalograma del hombre, octavo reporte. Elsevier, 1971.
2. Bickford, R. G.: Automatic Electroencephalographic Control of General Anesthesia. *Electroencephalog. & Clin. Neurophysiol.* 2:93-96 (Feb.) 1950.
3. Bickford, R. G.: Electronic Control of Anesthesia. *Electronics*, 23:107-109 (Sept.) 1950.
4. Bickford, R. G.: Use of Frequency Discrimination in the Automatic Electroencephalographic Control of Anesthesia (Servo-anesthesia). *Electroencephalog. & Clin. Neurophysiol.* 3:83-86 (Feb.), 1951.
5. Bickford, R. G.: The Use of Feedback System for the Control of Anesthesia. *Alect. Engin.* 70:852-855 (Oct.) 1951.
6. Bickford, R. G., Faulconer, Albert, Jr., Sem-Jacobsen, C. W., Petersen, M. C., Dodge, H. W., Jr. and Schnugg, F. J.: Some Effects of Barbiturate Anesthesia on the Depth. *Electrogram Proc. Staff Meet., Mayo Clinic.* 28:162-165 (Mar. 25) 1953.
7. Dorasco Valdés, J. Ruiz Pipstein G., Fregoso Cruz, J. A. y Gómez Plascencia, J. J.: Diagnóstico de la epilepsia "centrencefálica" con el empleo de clorhidrato de ketamina. *Acta Neurol. Latinoamer.* 1972, 18:155-160.
8. Fauconer, Albert Jr., Bickford, R. G.: *Electroencephalography in Anesthesiology.* Charles C. Thomas. Publisher. Springfield. Illinois. U.S.A. 1960.
9. Gibbs, F. A., Gibbs, E. L. and Lennox, W. G.: Effect on the Electroencephalogram of Certain Drugs Which Influence Nervous Activity. *Arch. Int. Med.* 60:154-166 (July) 1937.
10. Wyke, B. D.: Electrographic Monitoring of Anesthesia: Clinical and Experimental Studies of Cerebral Function During Barbiturate Narcosis. *Anesthesia*, 12:259-275 (July) 1957.