

Sr. COORDINADOR. Tiene la palabra el Dr. Lorenzo Pérez Achard.

## **EL ELECTROENCEFALOGRAMA EN LOS TRAUMATISMOS CRANEO-ENCEFALICOS**

**L. Pérez Achard, E. García Austt, A. Bianchi Saus, E. Vivil**

En estos últimos años la electroencefalografía ha aportado datos de gran valor en el estudio de los traumatismos cráneo encefálicos.

Del complejo cráneo-encefálico explora la parte más vulnerable, la que rige todos los gestos terapéuticos y las predicciones pronósticas. Ningún traumatizado de cráneo debe considerarse correctamente estudiado si no se le ha realizado por lo menos un electroencefalograma.

Esta práctica corriente es seguida por nosotros desde hace 3 años.

En el curso de este tiempo estudiamos más de 500 traumatizados de cráneo desde el punto de vista electroencefalográfico. de ellos hemos escogido 270 por presentar datos clínicos bien precisos. En base al análisis de esos casos presentamos esta comunicación.

Detallamos en primer lugar las diversas alteraciones electroencefalográficas encontradas.

## ALTERACIONES LESIONALES

Se caracteriza por la disminución de frecuencia del ritmo fundamental. Este ritmo se encuentra en condiciones normales entre las frecuencias de 8.5 - 12 ciclos por segundo. En los casos de sufrimiento del tejido nervioso aparece una actividad bioeléctrica más lenta (4-7 por segundo), ritmo theta, o más lenta aún (0.5 - 3 por segundo) ritmo delta.

En estos casos suelen observarse al mismo tiempo un aumento considerable del voltaje, es decir, de la amplitud de la onda. Sin embargo, cuando el daño cerebral es muy grande, puede disminuir considerablemente llegándose casi a una desaparición total de la actividad bioeléctrica acercándose el trazado a la línea de base. En términos generales puede expresarse que cuánto menor es la frecuencia, tanto mayor es el sufrimiento de las células nerviosas.

## DISTRIBUCION

Estas alteraciones lesionales pueden estar estrictamente localizadas en una zona restringida de la corteza, abarcar un lóbulo o cuando son más extendidas estar presentes en la totalidad de un hemisferio. En nuestra serie 93 (66.4%) casos presentan manifestaciones de este tipo de los cuales 73% son localizados y 27% de ellos son difusos.

En el caso de las perturbaciones focales su topografía ha sido generalmente temporal o fronto-temporal. La explicación de este hecho está en la mayor sensibilidad de estas estructuras y su estrecha vinculación con el estuche óseo que hace que sean las primeras en recibir el impacto traumático.

Es interesante destacar el número relativamente elevado de manifestaciones lesionales difusas. Dos eventualidades pueden estar presentes en la fisiopatología de estas alteraciones; o bien se trata de una perturbación de toda la corteza por un traumatismo de gran intensidad o bien es la manifestación bioeléctrica de una lesión focal que tiene su asiento en uno de los sistemas de proyección difusa. Hay una serie de sistemas subcorticales que tienen una íntima vinculación con la corteza. Estos sistemas que se extienden a todo lo largo del tallo cerebral hasta el tálamo inclusive y que se conocen con el nombre de sistema activador del tallo cerebral, sistema reticular-talámico y rinen-

céfalo, se proyectan sobre la corteza cerebral en forma difusa ejerciendo una acción coordinadora sobre su actividad. Intervienen así directamente en los mecanismos de la conciencia, de la atención y sobre la vigilia y el sueño.

Una lesión focal al nivel de estos sistemas, no importa a qué altura se realice, puede expresarse desde el punto de vista electroencefalográfico por alteraciones difusas registrables en toda la extensión de ambos hemisferios.

Estas alteraciones tan frecuentes en los primeros estadios del traumatismo están relacionadas seguramente con las manifestaciones clínicas importantes que presentan en ese momento los pacientes, perturbación de conciencia, trastornos graves de tipo neuro-vegetativo etc.

Estas alteraciones lesionales guardan relación con una serie de factores:

- 1) la **edad**. Cuanto más joven es el paciente mayor es la perturbación inicial. Esta fórmula tiene su máximo en los traumatismos infantiles donde en las primeras horas se ven aparecer manifestaciones lesionales muy importantes.
- 2) **Gravedad del traumatismo**. Como se comprende existe una relación que sin embargo no es ecuacional, por lo menos en lo que respecta a las manifestaciones clínicas, encontrándose así en algunos casos importantes manifestaciones electroencefalográficas frente a escasas manifestaciones clínicas. Este hecho aporta datos de sumo interés en el diagnóstico de ciertas lesiones como en el caso del hematoma subdural.
- 3) **Estado de conciencia**. Los pacientes en estado de coma tienen en general un EEG profundamente perturbado en forma difusa, perturbación ésta, que está vinculada al estado de conciencia más que a la propia lesión causal.

#### ALTERACIONES DE TIPO EPILEPTICO

En nuestra serie de 270 casos las hemos observado en 61 casos (45%). Desde el punto de vista electroencefalográfico se manifiesta por modificaciones de frecuencia (disritmia) y aumento de voltaje (hipersincronía) con características específicas como es el caso de la espigas puntas que pueden estar aislados o agrupados en trenes.

Lo que determina su característica fundamental es la aparición brusca o explosiva de estas manifestaciones. Estas alteraciones al igual que las lesionales pueden encontrarse en forma circunscripta o focal y en forma bilateral en toda la extensión de ambos hemisferios o áreas homólogas. Con respecto a las manifestaciones focales no plantean mayores problemas de interpretación; se trata seguramente de alteraciones irritativas producidas a nivel de un sistema focal.

En cuanto a las manifestaciones irritativas bilaterales tienen un mecanismo de producción a nivel de los sistemas de proyección difusa, a los cuales nos hemos referido, lo que como veremos tiene un gran interés desde el punto de vista conceptual y de interpretación.

Estas alteraciones pueden encontrarse en forma pura o asociada a elementos lesionales.

En nuestra serie las alteraciones de tipo epiléptico focales se observan en el 60.5%. La distribución de los focos tiene tendencia al igual que las manifestaciones lesionales focales a hacerse a nivel del lóbulo temporal y frontal. Las razones de esta topografía son a nuestro juicio las mismas que han sido expuestas en párrafos anteriores.

Con respecto a las manifestaciones de tipo epiléptico bilaterales aparecen en nuestra serie en 39.5%. Llama la atención la frecuencia de este género de manifestaciones, elemento que no se ha destacado en publicaciones anteriores y que tiene su explicación en la alteración selectiva de los sistemas de proyección difusa. Es este tipo de alteraciones el que puede plantear problemas de interpretación y de diferenciación con posibles estados patológicos anteriores.

Todas estas alteraciones de tipo epiléptico que hemos detallado pueden estar presentes inmediatamente después del traumatismo y desaparecer en los días sucesivos o transformarse en permanentes y dar lugar así a alteraciones de tipo secuela en el curso del tiempo.

Inversamente estas manifestaciones pueden no estar presentes en los primeros días después del traumatismo apareciendo solamente luego de meses o años, cuando los tejidos que constituyen la cicatriz por causas no claras aún, se organizan en zonas o focos epileptógenos. Estos diferentes aspectos plantean el pro-

blema de la epilepsia post-traumática. Se considera clásicamente así a toda epilepsia que siga a un traumatismo y este vinculada estrechamente a éste. El plazo que se ha dado para la aparición de las primeras manifestaciones clínicas ha sido prolongado por algunos autores hasta los 14 años que subsiguen al accidente inicial.

No plantearían dudas aquellas epilepsias parciales cuyo foco irritativo tiene una notoria vinculación topográfica con el traumatismo (hematoma, fractura, etc.).

Las dudas pueden plantearse cuando la epilepsia se presenta con alteraciones electroencefalográficas de tipo bilateral como en varios casos de nuestra serie. Aquí se pueden invocar otros factores como la predisposición, desarrollo de epilepsias tardías, etc.

Dejando para un ulterior desarrollo los hallazgos de EEG normales y de ciertas alteraciones que pueden describirse como específicas en los traumatismos cráneo-encefálicos, se puede decir que desde el punto de vista de las alteraciones electroencefalográficas, el traumatizado de cráneo grave pasa por tres etapas:

a) Primera etapa **inmediata**:

Hay una perturbación importante de todos los ritmos bioeléctricos con aparición de alteraciones difusas o difuso-localizadas de gran intensidad (ritmo delta permanente).

En general hay una estrecha conexión entre estas alteraciones y el estado de conciencia del paciente que habitualmente está en coma más o menos profundo. En este momento es difícil predecir desde el punto de vista electroencefalográfico cuál va a ser la evolución del traumatizado.

b) Etapa **mediata**:

Subsigue a los primeros días. Es ya un periodo útil desde el punto de vista electroencefalográfico. Comienzan a aparecer los ritmos bioeléctricos propios más o menos perturbados en forma focal o difusa. Es aquí que se destacan en forma específica, los diferentes tipos de alteraciones que describimos. Es en este periodo que el electroencefalograma puede aportar datos valiosos en la búsqueda de ciertas formas clínicas como el hematoma subdural o intracerebral.

c) **Etapa tardía:**

O etapa de secuelas electroencefalográficas.

Surge aquí como primer elemento el estudio de las alteraciones de tipo epiléptico sean focales o bilaterales y la consideración de las alteraciones lesionales que pueden ser definitivas.

**Hematomas Colectados.**

Queremos hacer un capítulo aparte de este problema dado su jerarquía y su ubicación variable en el tiempo.

Desde el punto de vista electroencefalográfico la colección de sangre dentro de la cavidad craneana muestra aspectos diferentes según su ubicación. Podemos establecer una gran división: hematoma extra-dural y subdural por un lado y el hematoma intracerebral por otro.

En los dos primeros hay dos elementos comunes en la fisiopatología del trastorno electroencefalográfico.

1) La interposición de masas sanguíneas que aleja el cerebro del electrodo que registra y la acción de corto circuito de la sangre. Esto se traduce por un fenómeno eléctrico: la disminución del voltaje.

2) La compresión que ejerce la masa colectada sobre el parénquima cerebral lo que da lugar a fenómenos de tipo lesional (enlentecimiento del ritmo).

Este tipo de alteraciones puede ser más o menos localizadas a un sector de un hemisferio. La disminución del voltaje por lo menos evidente no nos parece frecuente en nuestra experiencia y creemos que se trata de un dato que puede ser de gran significación cuando es notorio.

En cuanto a las alteraciones lesionales son de difícil interpretación en algunos casos ya que frecuentemente se suma al elemento compresivo, el elemento contusivo, que puede dar, como vimos, idénticas manifestaciones. Por otra parte no es infrecuente ver alteraciones electroencefalográficas de tipo lesional en el lado contrario del hematoma por compresión de la masa encefálica contra la cáscara ósea. En alguna ocasión observamos alteraciones bilaterales y casi simétricas en hematomas aún mismo circunscriptos.

Las alteraciones irritativas no las hemos observado en ninguno de nuestros casos. En cambio es posible observar hemato-

neas subdurales con EEG normal (casos de los hematomas en lámina).

Creemos que cuando la ecuación: bajo voltaje más alteración lesional existe, tiene un gran valor para el diagnóstico del hematoma extradural, que es raro que se pueda estudiar electroencefalográficamente o para el caso más común del hematoma subdural. En cuanto a las manifestaciones electroencefalográficas del hematoma intracerebral se caracterizan por alteraciones de tipo lesional más o menos localizadas. En algunas eventualidades pueden observarse alteraciones bilaterales sobre todo cuando los hematomas son muy extensos o de situación muy profunda. Ocasionalmente hemos encontrado alteraciones de tipo irritativo localizadas. Desde el punto de vista electroencefalográfico este tipo de alteraciones presentes en el hematoma intracerebral, son idénticas a las halladas en el foco contusivo, de manera que es imposible distinguirlas. Solamente un criterio evolutivo podría diferenciarlas.

**EEG normal.** — Un número importante de nuestra serie (130 casos) se trata de pacientes con EEG normal. Son en su mayoría traumatismos de cráneo leves o secuelas clínicas post-traumáticas. El hecho de encontrar un EEG normal en cualquier etapa de la evolución del traumatizado tiene importancia para evaluar la severidad de la repercusión encefálica y para sentar un pronóstico.

No descarta la presencia en ese momento o el ulterior desarrollo de las múltiples secuelas clínicas post-traumáticas: cefaleas, zumbidos, trastornos del equilibrio, inestabilidad del carácter, agotamiento fácil.

**Taquirritmia.** — Se describe como específico de ciertas secuelas post-traumáticas, los ritmos de alta frecuencia, del tipo de la taquirritmia de 18-20 por segundo de alto voltaje llamado ritmo doble alfa. En nuestra serie lo encontramos en 6 casos. Cuando existen tiene gran importancia para afirmar que el padecimiento del paciente es debido a una modificación a nivel de sus estructuras nerviosas y seguramente vinculado a su accidente traumático.

De acuerdo a lo que hemos visto en la rápida revista de las diferentes alteraciones electroencefalográficas el EEG en el traumatismo cráneo-encefálico puede ser de gran utilidad en los siguientes capítulos:

A) **Diagnóstico:** en primer lugar permite establecer un balance lesional adecuado desde los primeros momentos. Establece la gravedad del daño encefálico con precisión. En segundo lugar contribuye al diagnóstico de ciertas formas clínicas que a veces son de difícil hallazgo como en el caso de los hematomas tanto recientes como tardíos. En último término es de importancia capital en los casos de epilepsia post-traumática precoz o tardía, ya sea focal o bilateral. Solamente se puede sentar un criterio seguro de epilepsia post-traumática frente a alteraciones electroencefalográficas de tipo irritativo vinculadas con el traumatismo.

B) **Pronóstico.** El EEG seriado permite establecer la posible recuperación del traumatizado y la desaparición de alteraciones lesionales. Hay algunas premisas que desde ya se pueden destacar: traumatismo con electroencefalograma normal es siempre un traumatismo sin mayor importancia, con la única excepción de los hematomas subdurales ya descritos. Inversamente por leve que sea un traumatismo desde el punto de vista clínico, la presencia de un EEG anormal abre un interrogante con respecto a la evolución. Hay un criterio evolutivo de las alteraciones que es el que importa desde el punto de vista electroencefalográfico: la mejoría de las manifestaciones es lo que permite establecer en términos generales el pronóstico definitivo. Siempre queda como interrogante la posible aparición en el curso del tiempo de los fenómenos irritativos del tipo epiléptico que pueden manifestarse con ulterioridad.

**Valor médico legal.** — El EEG cuando es positivo tiene un enorme valor desde el punto de vista médico legal, sobre todo en lo que se refiere a:

- a) epilepsia post-traumática con todas las consideraciones que establecen.
- b) síndrome post-conmocional en los casos raros en los cuales se encuentran alteraciones electroencefalográficas.

En esos casos permite establecer su verdadera naturaleza.

Cuando el EEG es negativo como lo es en gran número de casos no descarta de ninguna manera la positividad de síndrome clínico.