

# 5

## Ayudas diagnósticas en epilepsia

Orlando Carreño, Adolfo Álvarez

### Introducción

La frecuencia de convulsiones como motivo de consulta en los servicios de urgencias y consulta externa es hasta 8% según los estudios poblacionales realizados en otros países. En nuestro medio la prevalencia de epilepsia se ha registrado en varios estudios entre 11 y 20 por 1.000 habitantes, lo que la convierte en una causa cotidiana de consulta médica. Esto hace necesario tener un adecuado conocimiento sobre las indicaciones y el valor diagnóstico de los exámenes imagenológicos.

Los estudios estructurales del cerebro en la epilepsia son de reciente introducción, pues las técnicas previamente disponibles eran de pobre utilidad clínica, invasivas y de alta morbilidad. La radiografía simple de cráneo, por ejemplo; sólo era útil para demostrar la presencia de algunas calcificaciones intracraneanas. Los estudios de neumoencefalografía además de la gran morbilidad y las molestias que causaban a los pacientes no aportaban información en la mayoría de los casos; otro tipo de estudios con la utilización de medios de contraste como la arteriografía eran de utilidad en lesiones de carácter tumoral o vascular, sin embargo, no eran de utilidad en la mayoría de los casos.

La aparición de la tomografía en la década de los 70 permitió una aproximación etiológica importante y relegó definitivamente a los demás métodos imagenológicos. Posteriormente la resonancia magnética nuclear (RNM) con imágenes de mayor resolución y la posibilidad de realizar estudios en diferentes proyecciones se ha posicionado como el estudio de primera elección en el campo de la epileptología.

Actualmente nuevas técnicas como las de tomografía por emisión de positrones (PET), tomografías por emisión de fotón único (SPECT), espectroscopia por resonancia y más recientemente magnetoencefalografía han aportado nuevos datos al estudio de las epilepsias y sus causas, sin embargo aún no son de realización rutinaria.

### Definiciones

#### Crisis epiléptica

Evento de carácter autolimitado, de origen cerebral, que resulta de la actividad anormal de una población neuronal, con manifestaciones clínicas variadas.

#### Trastorno epiléptico

Crisis que se presentan asociadas a una alteración sistémica o del sistema nervioso central, las cuales desaparecen una vez corregido el factor causal.

## **Epilepsia**

Afección cerebral crónica caracterizada por crisis recurrentes de etiología heterogénea

### **Epilepsia criptogenética**

En la cual se sospecha una alteración funcional sin lesión estructural demostrable

### **Epilepsia idiopática**

Aquella en la que no se demuestra ninguna alteración estructural o funcional y en la que se sospecha o documenta un componente genético de base.

### **Epilepsia sintomática**

Aquella en la cual se demuestra una lesión estructural, activa o residual que explica las crisis.

## **Resonancia magnética**

Estudio imagenológico basado en el comportamiento de los átomos de hidrógeno ante la presencia de campos magnéticos, generando imágenes en diferentes técnicas (tiempos) y orientaciones (axial, coronal, sagital).

## **Status epiléptico**

Presencia de crisis recurrentes sin recuperación de conciencia entre ellas, o crisis única de duración mayor a 30 minutos.

## **Tomografía computarizada**

Estudio basado en la utilización de rayos X, que permite la reconstrucción en planos de los tejidos óseos y blandos de acuerdo con la densidad de cada uno de ellos.

## **Diagnóstico de la crisis epiléptica**

Ante la presencia de una crisis epiléptica es necesario realizar la clasificación según el tipo de crisis para diferenciar las de carácter focal de las de carácter generalizado, lo cual permite una aproximación etiológica. Las crisis generalizadas son predominantemente idiopáticas por lo cual generalmente no hay alteraciones estructurales del SNC asociadas, mientras en las crisis focales debemos suponer una lesión estructural aguda o residual como causa. Por otra parte es necesario considerar si la crisis corresponde a una epilepsia o a una crisis aislada (convulsión febril) lo cual define la necesidad de profundizar o no en los estudios etiológicos y más aún si se trata de un trastorno epiléptico con una causa aguda que amerita estudios urgentes para aclarar y manejar la condición causal.

## **Indicaciones de estudios imagenológicos**

Deben realizarse estudios estructurales del sistema nervioso central en todos los casos de epilepsia en los cuales el tipo de crisis (focales), la historia clínica o la presencia de déficit neurológico postictal sugieran la presencia de una lesión.

Las situaciones en las cuales es necesario realizar este tipo de estudios son:

- La primera crisis, bien sea en paciente con antecedentes de riesgo o sin ellos para demostrar una posible alteración de carácter estructural. Se excluyen las crisis febriles en las cuales no está indicado el estudio paraclínico.
- Las crisis focales.
- Las crisis de cualquier presentación en las que el paciente presente alteraciones neurológicas posictales.
- Las epilepsias que cursen con deterioro neurológico.
- Epilepsias que evolucionen inadecuadamente a pesar del tratamiento.
- Las crisis asociadas a enfermedades sistémicas que pueden aparecer como complicación de las mismas.
- Las crisis en las que no se logre conocer la posible localización.

## Tomografía axial computarizada (TAC)

La tomografía cerebral permite visualizar patologías relacionadas con epilepsias parciales, tales como extensas lesiones destructivas, eventos vasculares, lesiones postraumáticas tempranas, pero no con otras causas frecuentes de epilepsia focal como las lesiones del lóbulo temporal, los trastornos de migración neuroblástica, lesiones vasculares de pequeño tamaño y tumores de bajo grado de malignidad. Se reserva para el estudio inicial de los pacientes con crisis agudas sin causa clara, con el fin de orientar hacia un posible origen vascular, tumoral o traumático. Sin embargo, su papel está cada vez más discutido en la literatura. Sus ventajas son la rapidez de obtención de los estudios, la disponibilidad en la mayoría de centros asistenciales, la facilidad para realizarla en pacientes críticos o que requieren el uso de aparatos de diagnóstico o soporte. Sus desventajas incluyen la utilización de radiación, la necesidad de usar medios de contraste, la presencia de artificios óseos y la limitación para obtener diferentes proyecciones en un mismo examen.

## Imágenes por resonancia magnética (RM)

La resonancia magnética es el método de elección para el estudio de las lesiones epileptogénicas, las imágenes obtenidas muestran detalles anatómicos que permiten establecer lesiones de pequeño tamaño y de localizaciones tan profundas como las lesiones mesiales del lóbulo temporal o de la ínsula. La presencia de hallazgos patológicos se ha reportado entre 20 y 70% de los casos de epilepsias focales, dependiendo del equipo utilizado, de las técnicas aplicadas y con frecuencia del enfoque clínico para realizar estudios con énfasis en algunas zonas del cerebro. Son de especial utilidad en la selección de los pacientes para cirugía de epilepsia e incluso permiten aproximarse a un pronóstico postoperatorio. Tienen limitaciones por la disponibilidad de equipos en los centros asistenciales, en los pacientes con compromiso del estado general que requieren medidas de soporte y en los pacientes con elementos metálicos quirúrgicos o con sistemas electrónicos implantables.

Si bien la tomografía es superior a la resonancia para establecer la presencia de pequeñas calcificaciones y algunos sangrados, existen técnicas complementarias de resonancia que permiten aclarar estas imágenes.

## Técnicas

Se han desarrollado diversos protocolos destinados al estudio de la epilepsia, éstos incluyen los tiempos de repetición y de eco lo cual permite una mayor diferenciación de los tejidos, la dirección de los cortes en relación con las estructuras anatómicas y la distancia entre los cortes. Esto permite obtener imágenes de alta resolución para localizar lesiones potencialmente epileptogénicas, sin embargo en nuestro medio hay limitaciones económicas para realizar estudios de esta calidad. Se prefieren técnicas con TR/TE largos (tiempo de repetición / tiempo de eco) en T2 para demostrar lesiones aunque también se utilizan TR/TE cortos en secuencias de T1 para obtener imágenes de detalle anatómico. Pueden ser útiles otras técnicas adicionales como la de doble eco, la compensación de flujo y la de FLAIR aunque existen reportes ambiguos en la literatura al respecto. El uso de medio de contraste paramagnético tiene utilidad reducida y sólo debe aplicarse en casos específicos cuando a criterio del médico exista la necesidad de aclarar alguna situación en particular. Los estudios de volumetría del hipocampo y la amígdala son de gran utilidad para el diagnóstico de la esclerosis mesial temporal, sin embargo requieren de técnicas y equipos especiales, así como de personal especializado.

## Correlaciones patológicas

### *Esclerosis mesial temporal*

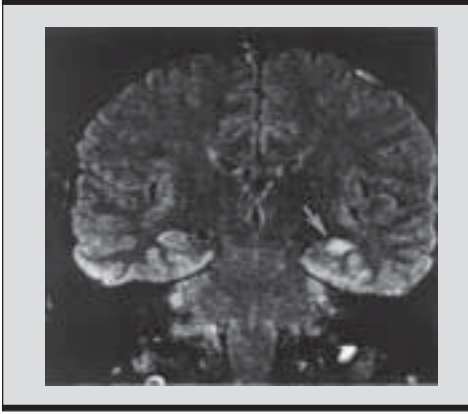
Aproximadamente 80% de los pacientes con epilepsia focal tienen epilepsia del lóbulo temporal y de estos 90% de las epilepsias no lesionantes se localizan en la región amigdalohipocámpica y existen varios tipos de lesión histológica; sin embargo, es claro que la resonancia magnética es útil para diagnosticar o al menos sospechar la esclerosis mesial e incluso es un determinante de severidad y pronóstico pues la demostración radiológica de esclerosis mesial se ha relacionado con refractariedad al tratamiento. Esta entidad con frecuencia se relaciona con lesiones neurológicas tempranas, crisis febriles complejas en la infancia o status epilépticos (Figura 1).

### *Lesiones neoplásicas*

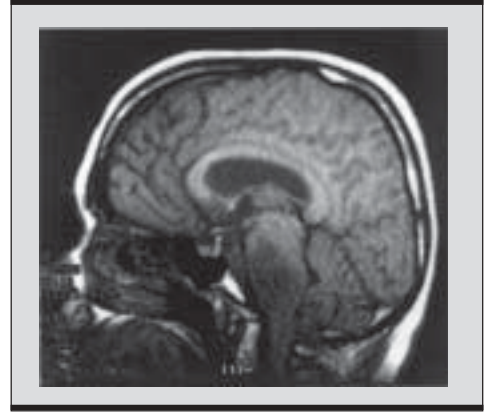
La resonancia magnética identifica fácilmente tejido anómalo (tumores, lesiones vasculares, trastornos de migración neuroblástica), la sensibilidad de la resonancia magnética para tumores y lesiones vasculares es cercana a 100%. Los tumores comúnmente asociados con epilepsia parcial intratable incluyen gliomas de bajo grado, gangliogliomas y neuroepiteliomas disemibrionarios. Los tumores en general producen señales aumentadas en T1 y T2; el realce con gadolinio es variable; los tumores relacionados con epilepsia producen en general poco edema y efecto de masa (Figura 2).

### *Malformaciones vasculares*

Se han identificado malformaciones de todos los tipos como causa de epilepsia focal: malformaciones arteriovenosas (MAV), hemangiomas cavernosos, angiomas venosos y telangiectasias. Las más comunes en hallazgos patológicos de resección quirúrgica son las MAV y los angiomas cavernosos. Las convulsiones pueden ser la única manifestación de una malformación vascular. Las MAV muestran vacío de señal por el flujo sanguíneo, los hemangiomas cavernosos muestran apariencia en diana en T2, con centro hiperintenso y periferia hipointensa.



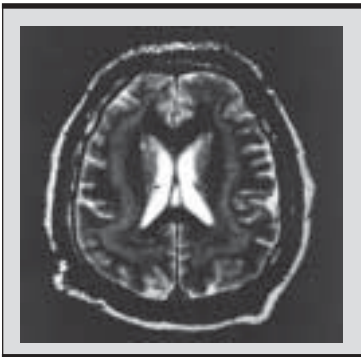
**Figura 1.** Secuencia FLAIR coronal. Se observa disminución del volumen hipocampal izquierdo con hiperintensidad por gliosis.



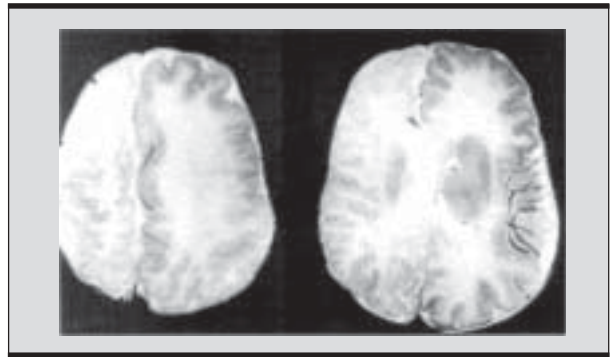
**Figura 2.** Secuencia T1. Sagital, glioma de tallo con edema perilesional (Casuística personal del doctor Orlando Carreño. Servicio de Neurología Infantil, Hospital de La Misericordia, Universidad Nacional de Colombia).

### Anomalías del desarrollo

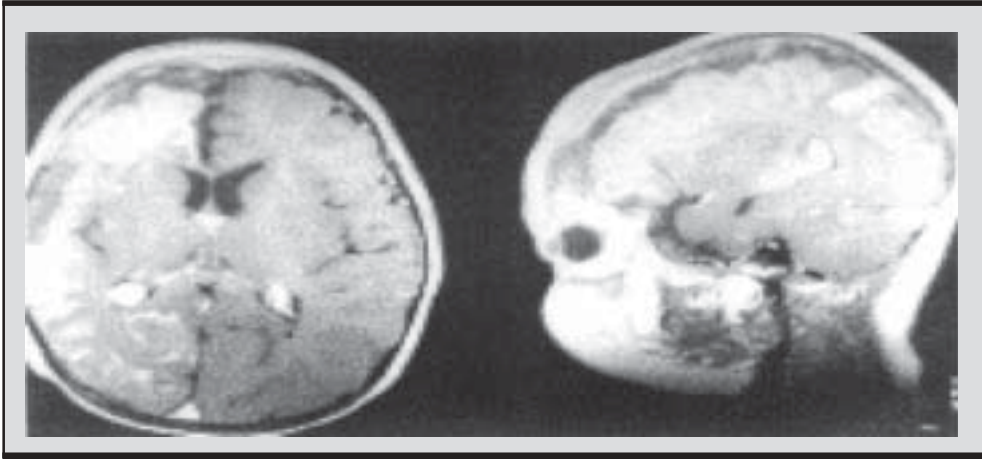
Los trastornos del desarrollo del SNC incluyen una amplia gama de alteraciones que pueden causarse en todos los estados de la embriogénesis, incluyen alteraciones generalizadas y focales, las cuales van desde severas alteraciones con pérdida de las estructuras anatómicas básicas hasta lesiones pequeñas en la organización de las capas celulares de la corteza. Estas alteraciones son causa frecuente de epilepsia focal, se asocian con crisis refractarias, epilepsias progresivas, deterioro cognoscitivo y algunos síndromes genéticos. Las alteraciones generalizadas incluyen lisencefalia, paquigiria y heterotopias laminares en banda (Figura 3). La hemimegalencefalia (Figura 4), y el síndrome de Sturge-Weber (Figura 5a y 5b), son lesiones extensas que comprometen un solo hemisferio. Las lesiones focales o multifocales incluyen displasias corticales, polimicrogurias,



**Figura 3.** Secuencia TSE con tiempos largos. Corte transversal, imagen de doble corteza característico de las heterotopias en banda. (Casuística personal del doctor Orlando Carreño. Liga Central Contra la Epilepsia)



**Figura 4.** Corte axial, secuencia de T2. Hemimegalencefalia izquierda, se observa el aumento de volumen y alteración en la organización cortical (Casuística personal del doctor Orlando Carreño. Liga Central Contra la Epilepsia).



**Figura 5. 5a y 5b.** *Secuencia eco de espín rápido con tiempos cortos, extenso compromiso hemisférico derecho con atrofia cortical que corresponde a angioma leptomeníngeo en síndrome de Sturge-Weber. (Dr Adolfo Álvarez. Liga Central contra la Epilepsia).*

heterotopias subependimarias y esquizecefalias. La posibilidad de realizar un manejo quirúrgico y mejorar el pronóstico hace indispensable su diagnóstico temprano. La resonancia magnética es el examen de elección para el estudio de estas anomalías; su sensibilidad y especificidad dependen del tipo y tamaño de la lesión; las imágenes en T1 son de elección por la posibilidad de estudiar detalles anatómicos; las imágenes en T2 pueden semejar lesiones neoplásicas. Las lesiones pequeñas y algunas de carácter celular pueden pasar inadvertidas en las imágenes.

## Selección de pacientes para cirugía de epilepsia

La cirugía de epilepsia es una alternativa terapéutica para algunos pacientes con este problema. Las cirugías más frecuentes son las resecciones del polo anterior del lóbulo temporal, seguidas por las resecciones de la región mesial temporal siendo menos frecuentes otras resecciones como las del lóbulo frontal. La localización de la zona epileptogénica, es de gran importancia para la decisión de una conducta quirúrgica, la evidencia de una lesión que por su naturaleza y localización sugiera ser la causa de la epilepsia en un paciente lo hace buen candidato para cirugía temprana, permitiendo a la vez establecer el pronóstico de refractariedad y sobrevida según la naturaleza de la lesión.

El grado de correlación entre lesiones determinadas por resonancia y hallazgos patológicos es alto y reafirma la necesidad de realizar estudios imagenológicos en los pacientes con epilepsia. Por otra parte puede ser necesario realizar más de un examen imagenológico en un paciente y el hecho de encontrar un examen normal no descarta la posibilidad de que exista una lesión estructural; sin embargo en este caso es necesario replantear las posibilidades diagnósticas o la necesidad de realizar estudios distintos a los ya realizados o técnicas adicionales para aumentar la sensibilidad y especificidad del examen.

## Radiofármacos de perfusión cerebral

El más utilizado con la técnica de SPECT es el hexametil-propilen-amino-oxina (HMPAO). El HMPAO unido al tecnecio y a otros compuestos cruzan la barrera hematoencefálica son captados por el tejido cerebral y su distribución es proporcional a la perfusión cerebral, especialmente en sustancia gris, cerebelo y ganglios basales. El marcador más utilizado en el PET es el oxígeno  $-15$  el cual permite valorar diferentes parámetros; tasas de extracción y consumo metabólico de oxígeno, volumen sanguíneo y flujo vascular cerebral.

## Radiofármacos de estudio metabólico

El 2-fluoro-2deoxi-D-glucosa es el marcador más utilizado en estudios de metabolismo cerebral. Al no seguir las vías metabólicas de glucólisis o neoglucogénesis queda atrapada en el tejido cerebral. El tiempo de acumulación es de aproximadamente 40 minutos, lo que hace muy difícil en los estudios en fase ictal. Su distribución es directamente proporcional al flujo sanguíneo y al metabolismo.

## Neurorreceptores

Se utilizan tanto con técnicas de SPECT, PET o RMf. Actualmente se dispone de trazadores para los sistemas gabaérgico, colinérgico, dopaminérgico y serotoninérgico.

Con el PET también se están estudiando receptores opiáceos y benzodiazepínicos.

Los trazadores del sistema dopaminérgico y serotoninérgico tienen poca importancia en el estudio de las epilepsias.

La principal utilidad de estos estudios se encuentra en las epilepsias focales tanto temporales como extratemporales.

En las primeras el hallazgo más frecuentes es la esclerosis mesial, la RM tiene alta sensibilidad para áreas de gliosis, pero la relación de estas áreas con el foco epileptógeno sólo se puede establecer con los métodos funcionales. El principal papel de las neuroimágenes funcionales es localizar previamente a la cirugía, focos de epilepsia en pacientes farmacorresistentes. Las epilepsias de origen frontal son las de mayor prevalencia dentro de las extratemporales, presentan una gran variedad de crisis, etiologías y hallazgos electroencefalográficos. En estos casos la presencia de focos múltiples es frecuente y los estudios funcionales son de gran utilidad.

## Estudios interictales

En la fase interictal el flujo regional cerebral y el metabolismo de glucosa están disminuidos en las áreas corticales epileptógenas. El hallazgo más frecuente es una o varias áreas de hipoperfusión o hipometabolismo, dependiendo de si existen uno o varios focos epileptogénicos. El tamaño del foco de hipoperfusión con métodos funcionales es mayor que el foco eléctrico y que la lesión anatómica vista por RM. Esto refleja que la lesión funcional es mayor que la anatómica. 5 a 10% de los pacientes

con área de hipoperfusión o hipometabolismo en el lóbulo temporal, presentan además alteración similar en la región temporal contralateral. Las causas de esta alteración podrían deberse a crisis subclínicas o a pequeñas lesiones estructurales, esto aumenta la posibilidad de falsas lateralizaciones.

## Estudios ictales y postictales

Durante la crisis epiléptica se produce un aumento del metabolismo cerebral y del flujo regional casi simultáneamente y persisten durante la fase postictal inmediata. En el período postictal se produce una rápida disminución del metabolismo de glucosa mientras que el flujo cerebral se mantiene estable por varios minutos. En los siguientes 30 minutos el flujo disminuye por debajo de los niveles de la fase interictal.

Los estudios ictales son altamente seguros para localizar los focos epileptógenos, cerca de 97% de los pacientes presentan áreas de hipo o hiperperfusión correctamente lateralizadas.

## Resonancia magnética funcional (RMf)

Los principales objetivos en epilepsia son localización del córtex funcional (área elocuente), determinación del hemisferio dominante para lenguaje e identificación del foco epiléptico. La RMf ha logrado un papel protagónico en los últimos años en el estudio de las epilepsias debido principalmente a que no es invasiva. Se pueden adquirir imágenes funcionales por dos mecanismos; el primero utiliza la deoxihemoglobina como contraste endógeno debido a que el cambio de flujo en una zona específica del cerebro determina una proporción de sangre oxigenada específica. El segundo mecanismo se origina en la relajación T1; la respuesta hemodinámica a la activación cortical produce un hiperflujo, que aumenta el número de protones no saturados en el área activada. Esto altera la proporción entre protones no saturados y saturados a favor de los segundos, lo que favorece un incremento en la magnetización longitudinal. La RMf se ha utilizado en pacientes con malformaciones vasculares o tumores en la proximidad del área de Broca, en la corteza motora o en el área sensitiva. También se ha utilizado durante la crisis epiléptica, como lo hacen las técnicas de PET o SPECT, aunque existe una obvia dificultad por el movimiento.

## Espectroscopia por resonancia magnética (ERM)

Es una técnica no invasiva que ofrece una valoración bioquímica, metabólica y funcional que complementa de una manera adecuada los estudios imagenológicos convencionales. Esta técnica se rige por los mismos principios técnicos que la RM convencional, en donde la señal obtenida es usada para generar una imagen y en la espectroscopia la señal obtenida se utiliza para producir un espectro de frecuencias, en la práctica clínica generalmente se utilizan 128 señales en promedio para obtener un espectro adecuado para su interpretación. La RM por espectroscopia diferencia de una manera adecuada el cerebro normal del tejido anormal, siendo muy utilizada en el estudio de tumores y su comportamiento. Las ventajas sobre otros métodos

son no requerir equipos costosos o especiales y la ausencia de radiación. No estudia todo el tejido cerebral sino zonas del mismo, comparando dos áreas similares y homogéneas para buscar las diferencias entre la zona sospechosa y su similar contralateral. Los metabolitos utilizados o medidos son la colina (Cho), la creatinina (Cr) y el N-acetilaspártato (NAA). Por ejemplo en los estudios de pacientes con foco epileptogénico temporal, el 96% de los casos presentan disminución marcada de NAA comparados con los controles normales. También se pueden medir algunos neurotransmisores como el ácido gammaaminobutírico (GABA).

## Electroencefalografía en la práctica diaria

La práctica clínica diaria enfrenta situaciones muy diversas las cuales se resuelven en función de la experiencia y de las herramientas de que se dispone según el nivel de tecnología del medio en el cual se trabaja. Sin ninguna duda es el electroencefalograma (EEG) el método auxiliar de diagnóstico de mayor difusión en neurología a pesar de que en ciertos casos su utilidad pueda ser dudosa o discutible. En la epileptología la evaluación de un paciente sin un EEG convencional es incompleta y hasta impensable. El registro electroencefalográfico por medio de electrodos de superficie muestra los grafoelementos conocidos como punta o punta onda asociados a la actividad epileptiforme eléctrica del encéfalo, esta actividad se genera a partir de cambios en la permeabilidad de la membrana celular que corresponden a la descarga sostenida y prolongada de múltiples potenciales de acción agrupados, con la propiedad de propagarse rápidamente a grupos neuronales vecinos. Este potencial despolarizador es seguido de un estado de hiperpolarización de la membrana que gráficamente corresponde con la onda lenta del electroencefalograma. La actividad eléctrica del cerebro sufre a lo largo de la vida modificaciones acordes con la edad cronológica del individuo, dato para tener en cuenta en el momento de interpretar un trazado. El EEG normal no es un fenómeno estático, las fluctuaciones que presenta hacen de él un estudio dinámico y cambiante.

### Electroencefalograma normal

#### *Niño pretérmino (28 a 35 semanas)*

Se caracteriza por la lentitud del ritmo de fondo, de frecuencia delta, alto voltaje con predominio occipital, de aspecto monomorfo, ocasionalmente interrumpido por brotes de ondas lentas sin modificaciones durante los periodos de sueño y vigilia. La estimulación luminosa intermitente no modifica el aspecto del trazado.

#### *Niño a término*

El ritmo de fondo conserva sus características de frecuencia delta pero de menor voltaje, durante el sueño aparece el llamado trazado alternante que desaparece al segundo mes de vida aproximadamente. La fotoestimulación induce el fenómeno de arrastre.

#### *Niño de 2 a 36 meses*

El ritmo de fondo muestra esbozos de husos alfa de 4 a 6 Hz, de topografía occipital, durante la vigilia se registra una actividad lenta difusa. El período de sueño muestra la aparición de husos de sueño y complejos K a partir del sexto mes.

**Niño preescolar (3-5 años)**

Trazado continuo, simétrico, sincrónico, con husos alfa mejor estructurados de 6 a 8 Hz de gran amplitud, con difusión hacia regiones anteriores, en vigilia aún persisten ondas lentas difusas y se registran puntas occipitales, la hiperventilación produce una desincronización delta.

**Niño de 6 a 12 años**

El ritmo alfa establece una frecuencia promedio de 10 Hz, con predominio posterior hacia los 10 años. Las ondas lentas posteriores pueden persistir hasta los 15 años (10-15 %). Una característica llamativa del trazado a esta edad es la presencia de descargas de puntas positivas de 6 a 14 Hz.

**Adolescente y adulto joven**

El ritmo alfa logra su frecuencia de 8 a 12 Hz con predominio posterior, la reactividad a la apertura palpebral es bien clara, así como la diferenciación entre trazado de vigilia y sueño y los diferentes estadios de sueño (REM y no REM).

**Adulto mayor**

A partir de los 60 años el ritmo alfa lentifica poco a poco su frecuencia, es común registrar un mayor porcentaje de ondas lentas de la serie theta principalmente en regiones temporales, cuyo porcentaje aumenta con la progresión de los años. La diferenciación de los estadios de sueño se hace menos clara.

## EEG y tipo de paciente

**Paciente con crisis inaugural**

No existe un criterio unánime en cuanto el momento apropiado para realizar el trazado en un paciente con una primera crisis epiléptica, para algunos es un estudio muy precoz (primeras seis horas), y coherentemente con los estadios refractarios absolutos y relativos de la membrana celular sólo podrían mostrar un ritmo lento difuso e inespecífico, mientras que un trazado realizado en más de 24 horas podría resultar normal como resultado de la repolarización y normalización de la ritmicidad del trazado de base. No obstante se establece como apropiado un trazado dentro de las 24 horas del evento crítico.

**Paciente con trazado anormal**

Es quizás la situación esperada por la gran mayoría de nosotros, la que generaría el menor número de cuestionarios e incertidumbres por parte del paciente, la familia y el médico.

Con el objeto de ser lo más descriptivos posible los autores clasificaron en tres grupos los hallazgos potencialmente registrados en el EEG anormal.

- Distorsión o desaparición de los patrones normales
- Aparición e incremento de patrones anormales, los cuales a su vez pueden ser: locales y generalizados y éstos a su vez pueden ser específicos e inespecíficos.
- Desaparición de todo tipo de patrón eléctrico identificable.

Se ha revisado cuáles son los parámetros que constituyen un electroencefalograma normal, se hará ahora un breve repaso de los patrones anormales más común-

mente registrados en función a su especificidad para orientar el diagnóstico de epilepsia.

### **Anomalías específicas**

Son aquellas que conjuntamente con los datos clínicos permiten el diagnóstico de epilepsia, siendo en algunos casos el hallazgo de un tipo definido de grafoelemento muy orientador en cuanto al tipo de crisis o síndrome epiléptico del cual es portador el paciente (ejemplo: punta-onda a 3Hz, hipsarritmias).

**Punta simple.** Este grafoelemento, claramente distinguible del ritmo de fondo se caracteriza por su duración que oscila entre 20 y 50 mseg, su amplitud de 50 a 100 mV y su morfología cuyo componente principal es de fase negativa, su significado es variable según la edad del paciente, pudiendo traducir un fenómeno benigno como en el caso de la epilepsia rolándica del niño y el foco de una epilepsia parcial del adulto.

**Punta lenta.** Se distingue del ritmo de fondo por su duración, entre 70 y 200 mseg. El componente principal es también negativo.

El hallazgo de este grafoelemento es altamente sugestivo de un fenómeno electroconvulsivo pero de poca especificidad en cuanto al tipo de crisis que lo genera.

**Polipunta.** Este híbrido etimológico hace referencia a un patrón electroconvulsivo polifásico registrado en breves descargas, habitualmente generalizadas cuya duración individual supera los 200 mseg. De poca especificidad, pueden registrarse en muchos síndromes epilépticos.

**Espiga onda.** Clásicamente asociadas a los complejos de punta-onda de 3Hz evocan indefectiblemente a la epilepsia ausencia, aunque esta asociación electroclínica haya sido demostrada sólo en 20% de los casos.

Las variables de estas descargas en cuanto a topografía y frecuencia son numerosas, así como su asociación a entidades neurológicas, pudiendo encontrarse en síndromes epilépticos asociando crisis convulsivas con daño neurológico de severidad variable como el síndrome de Landau-Kleffner o la epilepsia con puntas ondas continuas durante el sueño o de pronóstico benigno como la epilepsia parcial benigna del niño.

Las combinaciones de estos grafoelementos en un mismo trazado electroencefalográfico es muy común, así como variantes de presentación que reciben nombres asociados a su morfología, frecuencia y topografía como "salvas de descargas rápidas generalizadas", cuando las espigas aparecen en grupos de 10 a 25 Hz, con un voltaje entre 100 y 200 micro V antes llamadas "descargas de tipo gran mal", pueden registrarse en epilepsias generalizadas que combinan más de un tipo de crisis y particularmente las atónicas.

### **Anomalías inespecíficas**

A diferencia de los mencionados en el párrafo anterior, éstas, no responden a un mecanismo fisiopatológico único, pudiendo ser halladas en procesos tan diferentes como la hipertensión intracraneana producida por una masa expansiva, la encefalopatía hipóxica o la epilepsia. Morfológicamente se caracterizan por la aparición de una actividad rítmica lenta, habitualmente en el rango de frecuencia delta en forma continua e intermitente. Se atenúan con la apertura palpebral y se incrementan con la hiperventilación, la fotoestimulación y el estadio 1 del sueño NO REM. El

carácter muchas veces intermitente de este hallazgo ha permitido su denominación con las siglas anglosajona IRDA (Intermittent Rhythmic Delta Activity), y de acuerdo a su topografía: FIRDA (Frontal IRDA) u OIRDA (Occipital IRDA). No existe unanimidad en cuanto al mecanismo implícito en su aparición, el hecho concreto es que pueden ser registradas en cualquier proceso intracraneano que afecte la electrogénesis cerebral.

## **Paciente con trazado normal**

### ***Crisis psicógenas***

Se trata de una situación clínica muy delicada y en donde el diagnóstico puede resultar muy dificultoso, constituyen hasta 20% de las derivaciones de pacientes a centros especializados en epilepsia. El registro electroencefalográfico de rutina es por lo general de difícil interpretación, si es realizado durante la crisis, la gran cantidad de artefactos de origen miográfico, no permite analizar el ritmo de fondo e identificar grafoelementos patológicos, en estos casos un registro video-EEG puede ser fundamental para esclarecer el diagnóstico

### ***Episodios fisiológicos no-epilépticos***

Las alteraciones del ritmo cardíaco, alteraciones metabólicas, el abuso de psicofármacos son solo algunas de las situaciones en las cuales la manifestación clínica podría indicar la realización de un estudio electroencefalográfico, su resultado será normal o mostrará hallazgos muy inespecíficos.

### ***Trastornos paroxísticos no epilépticos***

Cierto número de situaciones fisiológicas o patológicas, provocan síntomas intermitentes y recurrentes que sugieren epilepsia. En los niños, situaciones conocidas ampliamente por pediatras y neuropediatras inducen dudas razonables que ameritan la realización de un EEG, la normalidad del estudio es en este caso un elemento de importancia como dato auxiliar. En el caso de pacientes adultos situaciones inherentes a trastornos de origen cardiovascular (síndrome de Stoke Adams), metabólico (hipoglicemia), podrían necesitar del apoyo de un trazado normal para un diagnóstico diferencial apropiado. Caso particular es quizá la migraña, patología en la cual el actualmente conocido origen neuronal de la misma puede mostrar anomalías del trazado con descargas a veces evocadoras de epilepsia.

## **Paciente conocido con epilepsia**

¿Cuáles son las situaciones en que el electroencefalograma estaría indicado en un paciente conocido portador de epilepsia? A continuación los autores describirán las tres situaciones en que un EEG podría ser de utilidad.

### ***Paciente cuyas crisis no logran controlarse***

En este caso y tras un período prudencial de ensayo terapéutico cabe replantearse el diagnóstico con respecto al tipo de epilepsia que se está tratando. ¿Se trata de un patrón difuso o focal?, ¿existen grafoelementos característicos de un síndrome o tipo particular de crisis? (ejemplo: encefalopatías convulsionantes).

### **Suspensión de tratamiento**

El EEG es un indicador controvertido en la predicción de la suspensión exitosa del tratamiento antiepiléptico y no se lo debe tomar como factor pronóstico aislado. Se ha comunicado una tasa de 12% de recaídas de pacientes con EEG normal antes de la suspensión del tratamiento y de 57% con estudios patológicos. La presencia de focos de ondas delta se correlaciona con 100% de recaídas y 75% en el caso de actividad paroxística bilateral. El grado de anomalía en el EEG inicial (pretratamiento) no se correlacionó con el resultado luego de la suspensión. Se ha podido observar una correlación positiva entre la mejoría del EEG y el pronóstico postratamiento en epilepsias generalizadas primarias.

### **Descompensación**

Cuando un paciente hasta este momento satisfactoriamente controlado (menos de una crisis anual) o en remisión (menos de una crisis en los últimos cinco años) y que bruscamente vuelve a aumentar su frecuencia y duración de crisis, además de los pasos obligatorios por seguir como el control de las tomas de las dosis prescritas o nivel sérico de fármacos antiepilépticos, el electroencefalograma puede servir de orientación en cuanto a mostrar variación de los patrones electroconvulsivos hasta ahora manejados. Como en el caso de las encefalopatías progresivas o nuevas lesiones en un epiléptico.

### **Seguimiento de un paciente controlado**

El rol del EEG en pacientes epilépticos controlados con tratamiento crónico es muy controvertido. Se sabe que en algunos síndromes epilépticos las crisis pueden estar controladas y el EEG puede permanecer alterado sin que ello tenga ningún significado y en otros como en el síndrome de West, la evolución clínica y el EEG van en relación directa; en esta misma línea de pensamiento la práctica de un EEG en una epilepsia ausencia podría ser de utilidad ya que existen episodios de ausencia tan breves que sólo el EEG podría ponerlos en evidencia. Se sugieren las siguientes pautas de utilización del registro EEG en un paciente controlado:

- Antes de iniciar disminución de tratamiento
- Al 50% de reducción del tratamiento (reaparición de anomalías críticas)
- Al terminar de retirar el fármaco y periódicamente hasta dos años después (mayor porcentaje de recaídas).

## **Lecturas recomendadas**

- **Cascino GD.** Structural brain imaging. En *Epilepsy: A comprehensive Textbook*. Edited by J. Engel and T.A. Pedley. Lippincot-Raven Publishers, Philadelphia 1997.
- **Castillo M.** Imaging Intractable Epilepsy: How many test are Enough?. *American Journal of Neuroradiology* 1999; 20: 534-536.
- Consenso Colombiano de Epilepsia. Asociación Colombiana de Neurología 1999.
- **Garvey MA, et al.** Emergency brain computed tomography in children with seizures: Who is most likely to benefit? *J Pediatr* 1998; 133: 664-669
- **Hidetsuna U, Koichi T, Masatoshi O, Akihisa M.** Development of the temporal lobe in infants and children: análisis by MR-based Volumetry. *American Journal of Neuroradiology* 1999; 20: 717-723.
- **Kwock L.** Localized MR spectroscopy: basic principles. *Neuroimaging Clinisc of North America* 1998; 8: 713-732.
- **Lee BI, et al.** Syndromic diagnosis at the epilepsy clinic: role of MRI in lobar epilepsies. *Epilepsia* 2002; 43: 496-504
- **McAbee GN, Barasch ES, Kurfist LA.** Results of computed tomography in "neurologically normal" Children after initial onset of seizures. *Pediatr Neurol* 1989; 5: 102-106.
- **Nizrahi E, Lesser R.** Video-electroencephalographic monitoring in: Current practice of clinical electroencephalography. Ebersole John, Pedley T. Williams and Wilkins 2003: 588-609.

- **Niedermeyer E.** Maturation of the EEG: Development of waking and sleep patterns In: *Electroencephalography basic principles, clinical applications, and related fields*. Niedermeyer E, Lopes da Silva F, Williams and Wilkins 1993: 167-191.
- **Okujava M, Schulz R, Ebner A.** Measurement of temporal lobe T2 relaxation times using a routine diagnostic MR Imaging protocol in epilepsy. *Epilepsy Res* 2002; 48: 131-142
- **Pedley T, Mendirata A, Walczak T.** Seizures and Epilepsy In: *Current Practice of Clinical Electroencephalography*. Ebersole J, Pedley T. Williams and Wilkins, 2003: 506-587.
- **Richards T, Dager S, Posse S.** Functional MR spectroscopy of the brain. *Neuroimaging Clinics of North America* 1998; 8: 823-834.
- **Tatum W, Sperling M, O'Connor M, et al.** Interictal single-photon emission computed tomography in partial epilepsy. Accuracy in localization and prediction of outcome. *J Neuroimaging* 1995; 5:142-144.
- **Theodore WH.** Neuroimaging in the evaluation of patients for focal resection. En *The treatment of epilepsy: Principles and practice*. Edited by Elaine Wyllie, M.D. Philadelphia. Lea & Febiger 1993.
- **Warden CR, Brownstein DR, Del Beccaro MA.** Predictors of abnormal findings of computed tomography of the head in pediatric patients presenting with seizures. *Ann Emerg Med* 1997; 29: 518-523.