

## Correlación entre los hallazgos de video-electroencefalografía y resonancia magnética en pacientes con epilepsia focal refractaria

Alarcón-Avilés Tomás,\* Plascencia-Álvarez Noel Isaías,\* Núñez-Orozco Lilia\*

### RESUMEN

**Introducción:** El Video-Electroencefalograma (VEEG) y la Imagen por resonancia magnética (IRM) son muy importantes en la evaluación de los pacientes con epilepsia focal refractaria. **Objetivos:** Establecer la relación entre los hallazgos ictales videoelectroencefalográficos y las alteraciones focales en los estudios de IRM craneal de los pacientes con epilepsia refractaria. **Material y métodos:** Analizamos 38 pacientes (n = 38) con epilepsia focal entre 15 y 57 años, con VEEG prolongado y estudio de IRM, aplicando medidas de tendencia central, sensibilidad, especificidad y fórmulas de concordancia y discordancia. **Resultados:** En los registros de VEEG 19/38 (50%) pacientes tuvieron un foco temporal, 16/38 (42.1%) foco frontal, un paciente mostró foco frontocentral y otro un foco parietal. 32/38 pacientes (84.21%) mostraron alteraciones en la IRM. El hallazgo más común fue la esclerosis mesial temporal en 13/38 (34.21%), encefalomalacia 8/38 (21.05%) y tumor 4/38 (10.52%). Solamente 6/38 (15.71%) tuvieron IRM normal. La sensibilidad del VEEG para crisis temporales fue de 0.94 (94%), especificidad de 0.84, con un valor predictivo positivo (VPP) de 0.91 y un valor predictivo negativo (VPN) de 0.89. La sensibilidad del VEEG para focos frontales fue de 0.79, especificidad de 0.84, VPP de 0.80 y VPN de 0.78. Las medidas de concordancia y discordancia para focos temporales resultaron en un Kappa de 0.86, mientras que en los focos frontales el Kappa observado fue de 0.78. **Conclusión:** Siempre que se encuentran alteraciones focales en el estudio de VEEG está indicado investigar la presencia de lesiones estructurales por medio de IRM, ya que la posibilidad de encontrar alteraciones estructurales es muy alta como encontramos en nuestra muestra (84%).

**Palabras clave:** epilepsia focal refractaria, resonancia magnética, monitoreo videoelectroencefalográfico.

### Correlation between Video-Electroencephalography and Magnetic Resonance Image findings in patients with refractory focal epilepsy

### ABSTRACT

**Introduction:** Video-electroencephalogram (VEEG) and Magnetic resonance image (MRI) are very important in the evaluation of patients with refractory epilepsy. **Objectives:** To establish the relation between the interictal and ictal VEEG findings and the focal structural lesions in the MRI of patients with refractory epilepsy. **Material and methods:** We analyze 38 patients (n = 38) with focal epilepsy between 15 and 57 years with prolonged VEEG and MRI, applying central tendency and comparative concordance formula. **Results:** 19/38 (50%) had a temporal focus, 16/38 (42.1%) a frontal focus. The most common finding in the MRI was mesial temporal sclerosis (34.21%), encephalomalacia (21.05%), tumors (10.52%). We found a VEEG sensitivity of 0.94 and specificity of 0.84 for temporal lobe focus (Positive Predictive Value, PPV, of 0.91, Negative Predictive Value, NPV, of 0.89), sensitivity for frontal lobe was 0.79 and specificity 0.84 (PPV 0.80, NPV 0.78). The Kappa value was 0.78 for temporal lobe focus and 0.78 for frontal lobe focus. **Conclusion:** When we find focal alterations in the VEEG is necessary to search structural lesions with MRI because the possibility of finding a lesion is very high (84.21% in our sample).

**Key words:** Focal refractory epilepsy, magnetic resonance imaging, video-electroencephalography.

## INTRODUCCIÓN

La epilepsia es un problema de salud pública que afecta de 1 a 2% de la población general;<sup>1</sup> aproximadamente dos millones de personas la padecen en Estados Unidos<sup>1</sup> y en México la epilepsia afecta entre 10 y 20 personas por cada mil habitantes,<sup>2</sup> sobre todo quienes se encuentran en el periodo más dinámico, como la niñez, adolescencia y juventud. En el mundo, 10% de la población puede presentar una crisis epiléptica en su vida y 3% de ellos desarrolla la enfermedad.<sup>2</sup>

De acuerdo con un estudio realizado en la delegación Tlalpan, D.F., la epilepsia tuvo una prevalencia de 18.3<sup>3</sup>

por cada mil habitantes. En Naolinco, Veracruz, se reportó 11 por cada mil habitantes y en Comalcalco, Tabasco, 20 por cada mil.<sup>3</sup>

Por diversos estudios se sabe que 65-75% de los pacientes se controlan con un solo fármaco, los demás tendrán dificultades para lograr su control y caerán dentro del concepto de epilepsia refractaria.<sup>4,5</sup> Los pacientes con epilepsia refractaria tienen muy pocas posibilidades de lograr un control farmacológico y con mucha frecuencia serán candidatos a un tratamiento quirúrgico de la epilepsia.<sup>5</sup> Para que un paciente sea candidato a tratamiento quirúrgico se requiere de una evaluación en la que es fundamental la clasificación clínica de las crisis,<sup>6,7</sup> la realización de estudios de imagen para establecer la presencia o ausencia de una lesión estructural<sup>8</sup> y la videoelectroencefalografía (VEEG),<sup>8</sup> indispensable para confirmar la presencia de epilepsia. En el Servicio de Neurología del

\* Servicio de Neurología, Centro Médico Nacional "20 de Noviembre", ISSSTE, México, D.F.

CMN “20 de Noviembre”, por tratarse de un hospital de alta especialidad, atendemos a pacientes referidos de centros hospitalarios del ISSSTE de todo México, en los cuales ha existido dificultad diagnóstica o para instaurar alternativas terapéuticas apropiadas individualizando cada caso, haciendo énfasis en las manifestaciones clínicas interictales e ictales y complementando con los hallazgos del EEG convencional, VEEG, imagen (TAC, IRM), y en ocasiones PET y SPECT cuando son requeridos, especialmente en casos de crisis focales, que constituyen la manifestación más frecuente en epilepsia refractaria.

### Crisis focales o parciales

Están definidas como descargas paroxísticas descontroladas originadas en una ubicación específica del encéfalo, evidentes en el EEG y que dan como resultado manifestaciones clínicas características de dicha área; son crisis parciales simples cuando no se afecta la conciencia y si existe desconexión del medio son crisis parciales complejas, cualquiera de ellas con o sin generalización secundaria.<sup>7</sup> Se las ha tratado de clasificar según su origen, ubicación y etiología. La mayoría de estos fenómenos se originan en el lóbulo temporal; sin embargo, en 30% se originan en otra ubicación, siendo el lóbulo frontal el segundo en frecuencia<sup>9</sup> (Tabla 1).

Las crisis focales tienen una variabilidad sintomatológica muy importante por lo que un cuidadoso interrogatorio, directo e indirecto (ya que los familiares pueden dar una mejor descripción del evento) es de radical importancia en la integración del diagnóstico topográfico de la crisis. A pesar del cuidado que el exa-

minador tenga al hacer la historia clínica, existe un grupo de pacientes en los cuales se dificultará ubicar un foco cerebral de la crisis, ya que es conocido que la misma manifestación puede tener origen en diferentes sitios, además un mismo foco puede dar diversas manifestaciones clínicas debido a los mecanismos de propagación<sup>10</sup> (Tabla 2).

Las crisis focales complejas que se originan en la región temporal duran aproximadamente 1-2 min y presentan confusión postictal, mientras que las del lóbulo frontal son muy cortas (de segundos) y no suelen presentar confusión postictal.<sup>11</sup> Sin embargo comparten ciertos patrones críticos iniciales, como síntomas autonómicos, crisis con semiología gustativa, olfatoria y de terror, versión de la cabeza y trastornos del habla.

Es conocido que en un porcentaje de la población con este tipo de problema no siempre se puede comprobar un foco epileptógeno certero sólo con la clínica, por lo que es necesario recurrir a herramientas como los estudios neurofisiológicos, principalmente el EEG y el VEEG prolongado,<sup>11-15</sup> así como la TAC y la IRM de encéfalo que sin duda son de gran ayuda en la evaluación, diagnóstico y por ende el tratamiento de la epilepsia focal, que es la que presenta mayor refractariedad a tratamiento y alta frecuencia de polifarmacia. Debido a lo anteriormente expuesto, consideramos importante determinar cuál es el porcentaje de concordancia entre

**Tabla 1**  
Principales manifestaciones clínicas de acuerdo al área afectada

#### Manifestaciones motoras:

- Área motora suplementaria: Versión de cabeza y ojos más postura distónica, trastornos de la vocalización.
- Cíngulo: Síntomas afectivos, cambios de humor.
- Área prerrolándica: Crisis Jacksoniana, parálisis de Todd.
- Área frontal: Versión simple.
- Amígdala y opérculo: movimientos masticatorios, salivación y fallas en el habla.

#### Manifestaciones somatosensoriales:

- Área de Heschl: Auditiva.
- Temporal superior: Vertiginosa.
- Olfatoria: Mesial temporal.
- Ínsula: Gustatoria.
- Ínsula-C orbitaria-frontal: Autonómica.
- Temporal: Deja vu, sueños, despersonalización.
- Temporal y frontal: Automatismos.

**Tabla 2**  
Tipos clínicos de crisis focales

Crisis motoras	No motoras
Motor elemental	Sensorial elemental
Tónica	Somato-sensorial
Espasmos	Visual
Postural	Auditiva
Versiva	Olfatoria
Distónica	Gustatoria
Mioclónica	Sensación epigástrica
Clónica	Autonómica
Marcha Jacksoniana	Vivencial
Tónico-clónica	Afectiva
Atónica	Dismnésica
Ástática	Ilusión
Automatismo oro-alimentario	Discognitiva
Mimética	
Manual-podálica	
Gesticulación	
Hipercinética	
Hipocinética	
Dífasia	
Dispraxia	
Gelástica	
Dacrística	
Vocal	
Verbal	

la clínica de estos pacientes y los hallazgos neurofisiológicos y de imagen.<sup>16</sup>

### Auxiliares diagnósticos

- **Imagen de resonancia magnética (IRM).** Por encima de la Tomografía Axial Computada de cráneo simple y con contraste y otros estudios (radiografía, arteriografía y otros), el primer lugar en cuanto a la certeza diagnóstica en patología neurológica lo ocupa la IRM debido a las grandes ventajas que presenta, como su poca invasividad y la gran calidad de las imágenes, lo que permite detectar lesiones cada vez más pequeñas como la esclerosis mesial temporal, malformaciones vasculares, displasias corticales, cualquiera de las cuales puede ser epileptógena.<sup>17,18</sup> Permite además averiguar si la lesión cerebral está localizada en alguna área “elocuente” como por ejemplo la del lenguaje, cuya resección resultaría en un déficit importante e incapacitante. Si la IRM resulta normal permite modificar las decisiones terapéuticas y quirúrgicas. La sensibilidad de la IRM alcanza un 100% en tumores, 90-100% en disgenesias corticales, 100% en MAV, 95% en esclerosis mesial temporal, 80-90% en lesiones postraumáticas o EVC y 0% es negativo o inespecífico.<sup>19</sup> Las lesiones más comunes en epilepsia que se pueden detectar en IRM son:<sup>20</sup>
  - **Esclerosis mesial temporal.**
  - **Disgenesias corticales:**
    - a) Por aumento de la apoptosis o disminución de la proliferación neuronal: Microcefalia, microlisencefalia, polimicrogiria, displasia.
    - b) Por aumento de la proliferación o disminución de la apoptosis: Megalencefalia.
    - c) Proliferación anormal no neoplásica: Hamartomas (E Tuberosa), displasia cortical con células en globo (Taylor), hemimegalencefalia.
    - d) Migración celular anormal: Lisencefalia, heterotopias subependimarias, subcortical, marginal.
    - e) Alteración en la organización cortical: Polimicrogiria, esquizefalia, microdisgenesias.
    - f) Displasia cortical focal.
  - **Neoplásicas:** Gangliocitoma, ganglioglioma, tumor neuroepitelial disembrionárico, otros tumores cerebrales.
  - Enfermedades mitocondriales, peroxisomales.
  - Enfermedad de Sturge Weber.
  - Malformaciones vasculares.
  - Lesiones de tipo residual.

### Estudios neurofisiológicos

- **Electroencefalograma.** A pesar de todas las objeciones que se pueden encontrar al EEG convencional, el estudio sigue siendo de gran importancia en epilepsia, pues permite la observación de eventos interictales focalizadores pero tiene la limitación de su corta duración (30 minutos habitualmente), tiempo en el que es muy poco probable el registro de una crisis.<sup>21</sup>
- **Videoelectroencefalografía (VEEG).** Dentro de las herramientas utilizadas para el diagnóstico de las epilepsias destaca el monitoreo video-electroencefalográfico prolongado, el cual permite detectar por medio del video las características clínicas de las crisis epilépticas y hacer la correlación eléctrica al observar el trazado EEG simultáneo,<sup>8</sup> observar de forma clara el patrón eléctrico en fase ictal e interictal, determinar el inicio focal o generalizado de la crisis, evaluar la frecuencia y duración de las crisis y ubicar el foco epileptógeno con aplicaciones importantísimas en cirugía de la epilepsia.<sup>22</sup> El estudio es de suma utilidad para el diagnóstico de fenómenos paroxísticos no epilépticos que se presentan en 20% de los pacientes referidos a las unidades de VEEG y en los que se incluyen AIT, arritmias, trastornos del movimiento, migraña, trastornos del sueño. Las indicaciones del VEEG son las siguientes:<sup>8</sup>
  - Clasificación de los eventos paroxísticos.
  - Evaluación de potenciales candidatos a tratamiento quirúrgico de la epilepsia.
  - Determinar las características de las crisis epilépticas.
  - Evaluar la respuesta terapéutica a la epilepsia.

Las desventajas del VEEG son la necesidad de capacitación del personal y los costos inherentes a la hospitalización que es un requerimiento para su realización.

### OBJETIVOS

- El objetivo de nuestro trabajo fue establecer la relación entre los hallazgos VEEG y las alteraciones focales en los estudios de IRM craneal de los pacientes con epilepsia refractaria.
- Determinar la sensibilidad y especificidad del VEEG y la IRM para detectar los diferentes focos epileptógenos mediante una correlación de los dos métodos.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, comparativo, transversal, retrospectivo y prospectivo desde el 1 de enero

del 2006 hasta el 31 de diciembre de 2007. En este periodo se atendieron 81 pacientes que habían sido referidos a nuestro hospital debido a la dificultad en determinar un diagnóstico o que tenían el diagnóstico de epilepsia de difícil control. Los pacientes se hospitalizaron y fueron sometidos a una historia clínica exhaustiva para caracterizar clínicamente las crisis y buscar factores de riesgo para el desarrollo de epilepsia y se les realizaron estudios de laboratorio generales, IRM con proyecciones T1 axial y sagital, Dual (T2 y DP) axial, T2 y Flair coronal, T1 con Gadolinio sagital, axial y coronal además de volumetría hipocampal en casos específicos, siendo valoradas por un especialista en neurorradiología; EEG convencional en cuatro ocasiones, evaluación neuropsicológica y psiquiátrica.

Nuestra unidad de Video-EEG cuenta con un sistema Neuroworks EEG Xltek modelo 5.0, al cual se conectan los pacientes con el sistema internacional 10-20, durante un tiempo indefinido y libre de complicaciones técnicas hasta lograr grabar por lo menos cuatro fenómenos paroxísticos. A estos pacientes previamente se les había suspendido la medicación antiepiléptica para provocar las crisis, aunque no en todos era requerido ya que en los casos de epilepsia refractaria las crisis aparecían sin necesidad de suspender los fármacos o aplicar otros mecanismos inductores de crisis. El resonador es un equipo GE1.5 Tesla Signa Machine perteneciente a nuestra institución. Se incluyeron pacientes mayores de 14 años 6 meses, de ambos sexos con historia de epilepsia refractaria de tipo focal a los que se les realizaron VEEG e IRM. Se excluyeron pacientes menores de 14 años 6 meses, con crisis generalizadas de inicio por clínica y EEG convencional, mal apego a medicación, con eventos paroxísticos no epilépticos, o con psicosis o delirio.

### Método estadístico

Se utilizaron medidas de tendencia central, media, mediana, promedios, evaluación de las pruebas diagnósticas en nuestra serie mediante la aplicación de medidas de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo, análisis de concordancia y discordancia con fórmulas Kappa.

## RESULTADOS

Se evaluaron 81 pacientes de los que se incluyeron en este estudio 37 pacientes con una media de edad de 31 años (rango de 15 a 57 años). Fueron 22 hombres (57.9%) y 16 mujeres (42.1%) (Figura 1) con un índice H:M de 1.3-1. El VEEG evidenció en 19 pacientes (50%) un foco temporal definido (cinco derecho, 10 izquierdo, cuatro bi-

lateral); foco frontal (cuatro derecho, 12 izquierdo) en 16 (42.1%) pacientes. Un paciente tuvo un foco frontocentral derecho, otro parietal izquierdo y no hubo ningún foco occipital, además un paciente tuvo un estudio no concluyente (Figura 2). Los resultados de los estudios de IRM demostraron 13 (34.21%) pacientes con esclerosis mesial temporal (seis izquierda, seis derecha y una bilateral), ocho (21.05%) casos de encefalomalacia, cuatro (10.52%) tumores (tres astrocitomas y un cavernoma), tres (7.89%) heterotopias, dos (5.26%) casos de displasia cortical, tres (7.89%) quistes aracnoideos, un (2.6%) MAV, un (2.6%) tuber y en seis (15.78%) casos no demostraron lesiones (Figura 3).

Para crisis temporales se encontró una sensibilidad del VEEG de 0.94 (90%) y una especificidad de 0.84, con un Valor predictivo positivo (VPP) de 0.85 y un Valor predictivo negativo (VPN) de 0.88. La relación de VEEG con el foco frontal determinó que la sensibilidad era de 0.79, especificidad de 0.84, VPP de 0.80 y VPN de 0.78.

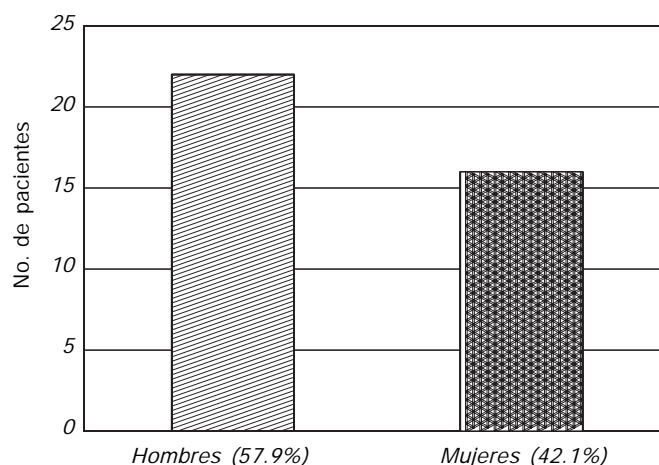


Figura 1. Distribución por sexos.

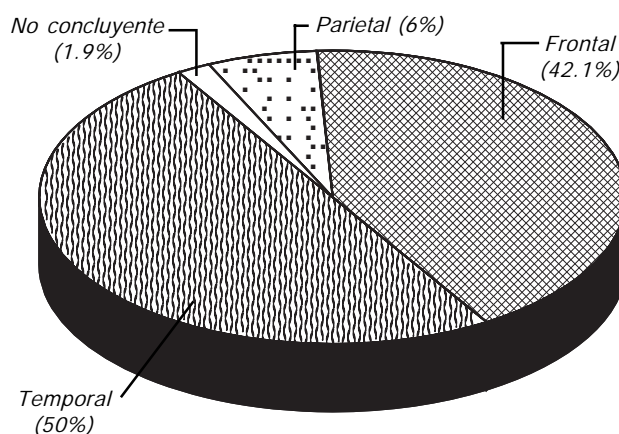


Figura 2. Frecuencia de focos epileptógenos en Video-EEG.

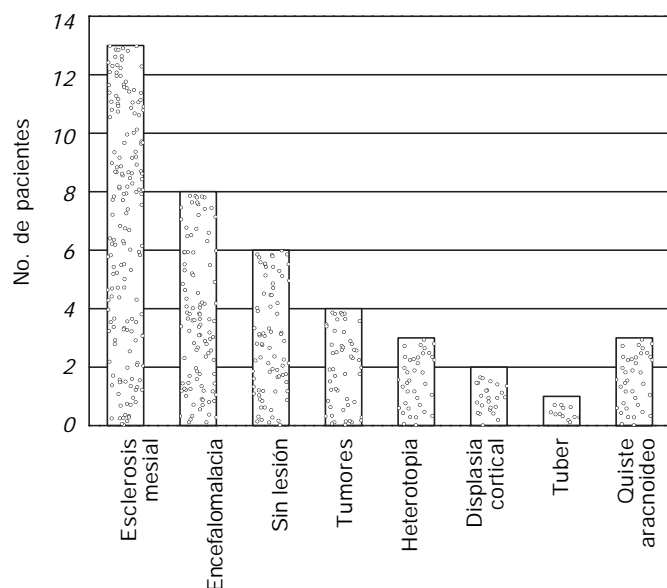


Figura 3. Tipo de lesión en IRM.

En relación a la concordancia de VEEG con la IRM, para focos temporales el Kappa observado fue de 0.86, mientras que en los focos frontales el Kappa fue de 0.80.

## DISCUSIÓN

En nuestro servicio la frecuencia de epilepsia parcial refractaria es alta, teniendo como focos más frecuentes el temporal y el frontal en ese orden.

La presencia en el estudio de imagen de varias lesiones potencialmente epileptógenas nos obliga a ser más cautos y valorar todas las variables que junto al VEEG y la IRM resultan de gran utilidad, poniendo mucho énfasis en las formas clínicas de las crisis y la evaluación neuropsicológica, que proporcionan datos focalizadores importantes.

Los errores en el diagnóstico eléctrico de los focos epileptógenos podrían deberse a mecanismos de propagación epiléptica perfectamente definidos principalmente en los focos temporales y frontales que al estar conectados por el fascículo arcuato tienden a propagarse de forma rápida y en ocasiones confundir al observador. El Video-EEG es importante para el diagnóstico de epilepsia y los diferentes focos epileptógenos, disminuyendo mucho su sensibilidad desde el punto de vista etiológico donde la IRM adquiere una importancia preponderante.

En la evaluación de los pacientes con epilepsia no se pueden tomar los estudios de VEEG e IRM de forma independiente, ya que a pesar de la eficacia del VEEG para detectar focos epileptógenos se ve opacada por la poca sensibilidad para detectar la etiología de las mismas, mientras que con la IRM se pueden detectar lesiones es-

tructurales pero no se tiene la certeza de que sean epileptógenas, por lo que lo ideal es la unión de ambos como complemento el uno del otro en la detección de los diferentes focos.

Las crisis del lóbulo frontal presentan en muchas ocasiones patrones videoelectroencefalográficos abigarrados que tienen poca relación con las características de las crisis. En nuestra serie quedó en evidencia la casi nula presencia de alteraciones eléctricas interictales en pacientes con focos frontales basales y de línea media, en los que se requirió electrocorticografía para encontrar focos de difícil detección por los métodos convencionales no invasivos.

Es muy importante hacer énfasis en la importancia que los estudios de VEEG y Resonancia magnética tienen en el estudio de la epilepsia focal siendo indispensables todos los protocolos de estudio de cirugía de epilepsia; sin embargo, por separado tienden a disminuir sus cifras de sensibilidad y especificidad por lo que lo ideal es utilizarlos en forma conjunta.

Con los hallazgos de concordancia podemos aseverar que existe una relación importante entre ambos estudios en nuestra serie y reiterar que a pesar de la dificultad que existiría al usar los estudios por separado, si se utilizan de forma conjunta aumentamos a cerca de 90% las posibilidades de certeza diagnóstica.

Los estudios de PET y SPECT podrían ser determinantes sobre todo en los casos en los que existe la duda diagnóstica a pesar de haberse utilizado VEEG e IRM; sin embargo, en la mayoría de los centros médicos no se cuenta con dichas herramientas y en muchos casos su costo es prohibitivo, por lo que se deberían buscar otras alternativas diagnósticas.

## CONCLUSIONES

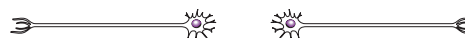
- La epilepsia focal es la más frecuente dentro del grupo de epilepsia refractaria.
- Las características clínicas de las crisis son muy orientadoras de su origen.
- La correlación del VEEG y la IRM proporciona una certeza diagnóstica de cerca de 90%.

## REFERENCIAS

1. Hauser WA, Kurland LT. The epidemiology of epilepsy in Rochester, Minnesota, 1935 through 1967. *Epilepsia* 1975; 16: 1-66.
2. Sander JW, Shorvon SD. Epidemiology of the epilepsies. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1996; 61: 433-43.
3. García-Pedroza F, Rubio-Donnadieu F, García-Ramos G, Escobedo-Ríos F, González-Cortés A. Prevalence of Epilepsy in Children: Tlalpan, Mexico City, Mexico. *Neuroepidemiology* 1983; 2: 16-23.
4. Guidelines for epidemiologic studies on epilepsy. Commission on Epidemiology and Prognosis, International League Against Epilepsy. *Epilepsia* 1993; 34: 592-6.



5. Remy S, Beck H. Molecular and cellular mechanisms of pharmacoresistance in epilepsy. *Brain* 2006; 129(1): 18-35.
6. Cohen I, Navarro V, Clemenceau S, Baulac M, Miles R. On the origin of interictal activity in human temporal lobe epilepsy in vitro. *Science* 2002; 298: 1418-21.
7. Fisher RS, van Emde Boas W, Blume W, et al. Epileptic seizures and epilepsy: definitions proposed by the International League Against Epilepsy (ILAE) and the International Bureau for Epilepsy (IBE). *Epilepsia* 2005; 46: 470-2.
8. Núñez-Orozco L, Plascencia-Álvarez N, Malagón-Valdez J. *Epilepsia. Una perspectiva clínica*. México: Editorial Prado; 2007.
9. WHO. Atlas: Epilepsy care in the world 2005. Program for Neurological Diseases and Neuroscience. Department of Mental Health and Substance Abuse. Geneva: World Health Organization; 2005. p. 1-96.
10. Camfield P, Camfield C. Long-term prognosis for symptomatic secondarily generalized epilepsies: a population-based study. *Epilepsia* 2007; 48: 1128-32.
11. Devinsky O, Kelley K, Porter RJ, et al. Clinical and electrographic features of simple partial seizures. *Neurology* 1988; 18: 1347-52.
12. Boon P, Calliauw L, De Reuck J, et al. Clinical and neurophysiological correlations in patients with refractory partial epilepsy and intracranial structural lesions. *Acta Neurochir Wien* 1994; 128: 68-83.
13. Ghougassian DF, d' Souza W, Cook MJ, et al. Evaluating the utility of inpatient video-EEG monitoring. *Epilepsia* 2004; 45: 928-32.
14. American Electroencephalographic Society. Guideline twelve: Guidelines for long-term monitoring for epilepsy. *J Clin Neurophysiol* 1994; 11: 88-110.
15. Cascino GD. Video-EEG monitoring in adults. *Epilepsia* 2002; 43: 80-93.
16. Tatum WO. Long term video-EEG monitoring. A clinical approach to electrophysiology. *J Clin Neurophysiol* 2001; 18: 442-5.
17. Schreiner A, Pohlmann-Eden B. Value of the early electroencephalogram after a first unprovoked seizure. *Clin Electroencephalogr* 2003; 34: 140-4.
18. Bare MA, Burnstine TH, Fisher RS, et al. Electroencephalographic changes during simple partial seizures. *Epilepsia* 1994; 35: 715-20.
19. Roupakiotis SC, Gatzonis SD, Triantafyllou N, et al. The usefulness of sleep and sleep deprivation as activating methods in electroencephalographic recording: contribution to a long-standing discussion. *Seizure* 2000; 9: 580-4.
20. Betting LE, Mory SB. MRI reveals structural abnormalities in patients with idiopathic generalized epilepsy. *Neurology* 2006; 67: 848-52.
21. Knake S, Triantafyllou CL, et al. 3T phased array MRI improves the presurgical evaluation in focal epilepsies: A prospective study. *Neurology* 2005; 65(7): 1026-31.
22. Asano E, Pawlak C, Shah A, et al. The diagnostic value of initial video-EEG monitoring in children—review of 1000 cases. *Epilepsy Res* 2005; 66: 129-35.
23. Provini F, Plazzi G, Tinuper P, et al. Nocturnal frontal lobe epilepsy. A clinical and polygraphic overview of 100 consecutive cases. *Brain* 1999; 122(Pt 6): 1017-31.
24. Donat JF. Long-term EEG monitoring for difficult seizure problems. *J Child Neurol* 1994; 9(Suppl. 1): S57-S63.
25. Panayiotopoulos CP, Chroni E, Daskalopoulos C, Baker A, Rowlinson S, Walsh P. Typical absence seizures in adults: clinical, EEG, video-EEG findings and diagnostic/syndromic considerations. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1992; 55: 1002-8.



**Correspondencia:** Dr. Tomás Alarcón-Avilés  
Servicio de Neurología  
Centro Médico Nacional "20 de Noviembre", ISSSTE  
Av. Félix Cuevas 140, Col. Del Valle,  
Del. Benito Juárez  
C.P. 03100, México, D.F.