

Felipe  
González-Velázquez,<sup>1</sup>  
Dania Josefa  
Juárez-Mesinas<sup>2</sup>

# Concordancia electroencefalográfica-tomográfica en pacientes pediátricos con epilepsia

<sup>1</sup>Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades 14, Veracruz, Veracruz  
<sup>2</sup>Hospital General de Zona con Unidad de Medicina Familiar 2, Ciudad Constitución, Baja California Sur

Instituto Mexicano del Seguro Social

Comunicación con:  
Felipe González-Velázquez.  
Tel: (229) 934 3500, extensión 119.  
Correo electrónico: felipegv@servidor.unam.mx

## RESUMEN

Objetivo: evaluar la concordancia electroencefalográfica-tomográfica en pacientes pediátricos con diagnóstico de epilepsia, que acudieron a consulta de neuropediatría en la Unidad Médica de Alta Especialidad "Adolfo Ruiz Cortines", Veracruz, Veracruz, entre enero y octubre de 2006.

Material y métodos: estudio observacional, retrospectivo, transversal, descriptivo, correlacional, en el que se revisaron 180 expedientes de pacientes pediátricos con diagnóstico clínico de epilepsia, a quienes se le efectuó electroencefalograma en fecha próxima al estudio tomográfico. La concordancia se efectuó con la prueba de kappa, comparando los resultados de los métodos diagnósticos en cada paciente.

Resultados: de 69 pacientes, 10 fueron catalogados como normales por ambos métodos y 23 mostraron alteraciones cerebrales en el mismo sitio de localización del foco epileptógeno, con esto se obtuvo una concordancia de 47.8 %, con un índice de kappa de 0.095

Conclusión: la concordancia entre la electroencefalografía y la tomografía computarizada es muy baja en el hallazgo de lesiones estructurales cerebrales relacionadas con la localización del foco epileptógeno en pacientes pediátricos con diagnóstico de epilepsia.

## SUMMARY

Objective: to evaluate the tomography-electroencephalography agreement in pediatric patients attended with epilepsy diagnosis at service neuropediatric in the Medical Unit of High Specialization "Adolfo Ruiz Cortines", during the period from January to October of year 2006.

Methods: retrospective, cross-sectional, descriptive, correlational, observational. One hundred eighty files of pediatric patients were reviewed with clinical diagnosis of epilepsy with electroencephalography of date next to their study of tomography; the agreement was realized with the test of kappa, comparing the results of each diagnosis method, in each patient.

Results: of 69 patients, 10 patients were catalogued as normal by both methods and 23 showed cerebral alterations in the same site of epilepsy focus; the observed agreement was 47.8 % with an index of kappa of 0.095

Conclusion: the agreement between the electroencephalography and the computed tomography is very low, in the findings of cerebral structural injuries related to the location of the epilepsy focus in pediatric patients with epilepsy diagnosis.

## Palabras clave

- ✓ electroencefalografía
- ✓ tomografía computarizada
- ✓ epilepsia
- ✓ niño

## Key words

- ✓ electroencephalography
- ✓ X-ray computed tomography
- ✓ epilepsy
- ✓ child

Recibido: 5 de marzo de 2007

Aceptado: 14 de agosto de 2007

## Introducción

La epilepsia constituye un trastorno neurológico habitual en la edad infantil y su frecuencia es de cuatro a seis casos por cada 1000 niños.<sup>1</sup> Sin embargo, sabemos que se manifiesta a todas las edades: 76.8 % de los casos se presenta antes de la adolescencia, 16.3 % aparece en el adulto joven, 5.2 % corresponde a adultos y 1.7 % a ancianos.<sup>2</sup> Su frecuencia es significativa y exige un diagnóstico de certeza a fin de evitar un tratamiento etiológico tardío por las complicaciones graves a corto, mediano y largo plazo.<sup>3,4</sup>

Los estudios epidemiológicos señalan que hay dos picos en la curva de distribución por edades de aparición de la epilepsia. El primero está entre los tres primeros años de vida y el segundo durante la adolescencia; 77 % de los individuos que padecen de epilepsia ha tenido su primera crisis antes de los 20 años de edad.<sup>5</sup>

Para llevar a cabo la evaluación del enfermo epiléptico se debe llevar a cabo interrogatorio detallado y ordenado, exploración general y neurológica detenida, exámenes complementarios, entre ellos los electroencefalográficos y estudios de imagen que van a permitir rectificar o ratificar el origen cerebral de la crisis, determinar si la crisis es epiléptica o no, especificar la tipología crítica y evaluar los signos neurológicos asociados.<sup>6</sup>

La electroencefalografía es indispensable en el diagnóstico de epilepsia; consiste en colocar electrodos en diferentes sitios del cuero cabelludo, que se conectan a un amplificador y a una máquina que registra la actividad eléctrica de áreas restringidas del cerebro. Su utilidad clínica es importante para conocer la localización, extensión y gravedad de la epilepsia.<sup>7-9</sup>

La tomografía computarizada es un procedimiento radiológico indispensable para establecer el diagnóstico en los casos en que existe la sospecha de una lesión ocupante de espacio, de cualquier etiología. Proporciona información precisa en cuanto a la situación de la lesión y sus dimensiones, establece su densidad, la cual se mide en unidades Housfield, que indican al médico radiólogo la histología de la lesión. Así, las lesiones hipodensas están constituidas por tejido graso o líquido, mientras que las hiperdensas lo están por sangre coagulada, depósitos de calcio o tejido sólido.<sup>10</sup>

Las principales entidades patológicas del sistema nervioso central causantes de crisis convulsivas y susceptibles de ser identificados por este método son atrofia cortical, hidrocefalia, gliomas de bajo grado, angiomas cavernosos, malformación arteriovenosa, atrofias con gliosis corticales, procesos infecciosos, traumatismo craneoencefálico.<sup>1,10-12</sup>

Los procedimientos de diagnóstico se han ido desarrollando cada vez más; en la actualidad existen una amplia gama de recursos diagnósticos que orientan al médico clínico cuándo hay que solicitarlos, cuál o cuáles son realmente necesarios, con qué secuencia decidir su uso y, sobre todo, con qué margen de seguridad aceptarlos como válidos en una adecuada interpretación.<sup>3</sup>

Por ello, el objetivo de este estudio fue evaluar la concordancia electroencefalográfica-tomográfica en pacientes pediátricos (desde recién

**Cuadro I**  
**Datos demográficos y clínicos de 69 pacientes pediátricos con diagnóstico de epilepsia**

Datos	Frecuencia	%
Edad (años)		
Promedio $\pm$ DE	7.5	4.3
Sexo		
Masculino	36	52.2
Femenino	33	47.8
Antecedentes perinatales		
Ninguno	32	46.4
EHI	24	34.8
Síndrome fetal agudo	4	5.8
Prematuros	3	4.3
Hiperbilirrubinemia	3	4.3
Hipoglucemia	1	1.4
TCE	1	1.4
Toxicomanías maternas	1	1.4
Antecedentes heredofamiliares de epilepsia		
Sí	17	24.6
No	52	75.4
Fecha de inicio de la epilepsia		
Edad en años (media $\pm$ DE)	2.8 $\pm$ 3.4	
Diferencia entre realización de TC y EEG		
Días (media $\pm$ DE)	30 $\pm$ 13.4	

EEG = electroencefalografía, TC = tomografía computarizada

nacidos hasta 15 años) con diagnóstico de epilepsia, que acudieron a la consulta en el Servicio de Neuropediatría, Centro Médico Nacional “Adolfo Ruiz Cortines”, Veracruz, Veracruz, entre enero y octubre de 2006.

## Material y métodos

Se hizo un estudio observacional, retrospectivo, transversal, descriptivo, correlacional, de pacientes pediátricos que acudieron a consulta del Servicio de Neuropediatría en el Hospital de Especialidades 14, Centro Médico Nacional “Adolfo Ruiz Cortines”, Veracruz, Veracruz, entre

enero y octubre de 2006. Se revisaron 180 expedientes de pacientes pediátricos de uno y otro sexo, con diagnóstico clínico de epilepsia formulado por un neuropediatra (con base en la presencia de crisis convulsivas de cualquier patrón), datos focales en el examen neurológico y cuya fecha de realización del electroencefalograma fuera próxima a la del estudio tomográfico. Fueron excluidos los pacientes mayores de 15 años y con un síndrome neurológico asociado.

Los pacientes fueron examinados con electroencefalograma en la consulta externa del Servicio de Neuropediatría y enviados a tomografía computarizada de cráneo. El estudio tomográfico se realizó en fase simple y contrastada, desde la base a la convexidad, con cortes cada 8 mm, en algunas excepciones cada 5 mm o cortes finos para valorar mejor alguna imagen sospechosa de lesión estructural cerebral. La interpretación de cada estudio tomográfico la realizó un médico radiólogo experto que ignoraba los hallazgos electroencefalográficos emitidos por el neurólogo pediatra, tomando como hallazgo cualquier tipo de lesión intracerebral. La concordancia se efectuó con la prueba de kappa, comparando los resultados de los métodos diagnósticos en cada paciente. El estudio fue aprobado por el Comité de Investigación.

**Felipe González-Velázquez et al.**  
**Concordancia electroencefalografía-tomografía en epilepsia**

**Cuadro II**  
**Resultados de la interpretación electroencefalográfica, por localización topográfica cerebral en 69 pacientes pediátricos con epilepsia**

Localización*	Frecuencia	%
1	6	8.7
1I	4	5.8
1I, 3, 4D	1	1.4
1, 2	6	8.7
1, 2D, 3, 4B	2	2.9
1, 2I	6	8.7
1, 2I, 4	1	1.4
1, 2, 3	1	1.4
1, 2, 4	1	1.4
1, 3D	1	1.4
1, 3I	3	4.3
2	6	8.7
2D	2	2.9
2I	1	1.4
2, 3	1	1.4
2, 3D	1	1.4
2, 4D	3	4.3
2, 4I	2	2.9
3	3	4.3
3D	1	1.4
3I	1	1.4
3, 4D	3	4.3
5	13	18.8
Total	69	100.0

1 = frontal bilateral, 1I = frontal izquierda,  
1D = frontal derecha, 2 = temporal bilateral,  
2I = temporal izquierda, 2D = temporal derecha,  
3 = parietal bilateral, 3I = parietal izquierda,  
3D = parietal derecha, 4 = occipital bilateral,  
4I = occipital izquierda, 4D = occipital derecha,  
5 = sin datos de irritación cortical

## Resultados

Se incluyeron 69 pacientes pediátricos cuyos expedientes clínicos y radiológicos se ajustaban

**Cuadro III**  
**Resultados de la interpretación tomográfica en 69 pacientes pediátricos con epilepsia**

Diagnóstico tomográfico	Frecuencia	%
Normal	43	62.2
Atrofia cortical leve	16	23.2
Hidrocefalia	3	4.3
Infarto cerebral lacunar	2	2.8
Quiste aracnoideo	1	1.4
Quiste porencefálico	2	2.9
TORCH	1	1.4
Patología metabólica sugestiva	1	1.4

a los criterios de inclusión, 36 (52.2 %) del sexo masculino; la edad media fue de  $7.5 \pm 4.3$  años; 32 no tuvieron antecedentes asociados a alteración perinatal (46.2 %) mientras que en los 37 restantes se encontró encefalopatía hipóxico-isquémica y sufrimiento fetal agudo. Se identificaron 17 pacientes (24.6 %) con antecedentes familiares de epilepsia, el promedio de inicio fue de  $2.8 \pm 3.4$  años. El tiempo de diferencia en la realización de la electroencefalografía y tomografía tuvo un promedio de  $30 \pm 13$  días (cuadro I).

En cuanto a las características de las crisis convulsivas, 43 pacientes (62.3 %) presentaron la modalidad de generalizadas tónico-clónicas; 17 (24.6 %), parciales complejas; ocho (11.6 %), parciales simples; uno (1.4 %), ausencias. La electroencefalografía mostró que 13 pacientes (18.8 %) no presentaron datos de irritación cortical al momento del estudio. Las zonas que presentaron más alteraciones fueron la región frontal y temporal, seis cada una (8.7 %) (cuadro II).

Respecto a la tomografía, 43 (62.2 %) pacientes se reportaron normales, 16 (23.2 %) con atrofia cortical leve y tres (4.3 %) con hidrocefalia (cuadro III).

En el cuadro IV aparecen cruzados los datos electroencefalográficos con los obtenidos por tomografía computarizada; se muestra cómo se realizó la concordancia de la localización del foco epileptógeno con la lesión estructural; de esta forma se obtuvo el acuerdo entre ambos métodos para realizar el análisis de kappa. Hubo concordancia en 10 pacientes catalogados como normales en ambos métodos y 23 mostraron alteraciones cerebrales en el mismo sitio de localización del foco epileptógeno; con esto se obtuvo un acuerdo o concordancia observada de 47.8 % con un índice de kappa de 0.095.

Teniendo como estándar de oro la electroencefalografía, la tomografía computarizada mostró una sensibilidad de 23.3 % y especificidad de 88.5 %, con un valor predictivo positivo de 76.9 %, valor predictivo negativo de 41 % y exactitud de 48 %.

**Cuadro IV**  
**Resultado de la concordancia en tomografía y electroencefalografía en 69 pacientes pediátricos con epilepsia**

Número pacientes	*Alteraciones EEG	**Alteraciones tomográficas								
		NR	A	H	IPLI	ITLD	QA	QP	T	PMS
6	1	4	2							
4	1I	3	1							
1	1I, 3, 4D	1								
6	1, 2	3	1	1					1	
2	1, 2D, 3, 4B	1							1	
6	1, 2I	3	1	1						1
1	1, 2I, 4	1								
1	1, 2, 3		1							
1	1, 2, 4	1								
1	1, 3D	1								
3	1, 3I	2						1		
6	2	3	3							
2	2D	2								
1	2I	1								
1	2, 3		1							
1	2, 3D		1							
3	2, 4D	2	1							
2	2, 4I	1	1							
3	3	1	2							
1	3D				1					
1	3I	1								
3	3, 4D	2							1	
13	5	10	2			1				
69	Total	43	17	2	1	1	1	2	1	1

\*1= frontal bilateral, 1I = frontal izquierda, 1D = frontal derecha, 2 = temporal bilateral, 2I = temporal izquierda, 2D = temporal derecha, 3 = parietal bilateral, 3I = parietal izquierda, 3D = parietal derecha, 4 = occipital bilateral, 4I = occipital izquierda, 4D = occipital derecha, 5 = sin datos de irritación cortical, \*Nr = normal, A = atrofia, H = hidrocefalia, IPLI = infarto parietal lacunar izquierdo, ITLD = infarto temporal lacunar derecho, QA = quiste aracnoideo, QP = quiste porencefálico, T = TORCH, PMS = patología metabólica sugestiva. EEG = electroencefalografía

## Discusión

No se estableció una concordancia en la ubicación del foco epileptógeno por electroencefalografía y la detección de lesión estructural por tomografía computarizada, en una muestra de 69 pacientes pediátricos con epilepsia.

La edad de la muestra tuvo una media de 7.5 años, semejante a la reportada con frecuencia entre los enfermos con epilepsia; así mismo, la relación entre sexos fue similar a la conocida ya que la presencia de convulsiones no tiene predominio por uno u otro.<sup>13</sup>

En cuanto a la concordancia de los hallazgos por electroencefalografía y lesión detectable por tomografía computarizada, 10 pacientes se

diagnosticaron normales en ambos métodos y 23 mostraron alteraciones cerebrales en el mismo sitio de localización del foco epileptógeno, con esto el acuerdo fue de 47.8 % con índice de kappa de 0.095, lo cual hace pensar que difícilmente por los hallazgos encontrados en la electroencefalografía se pueda predecir la detección de lesión estructural cerebral por tomografía como la causa de este evento.

En 1994, Mountz y Zhang señalaron que la tomografía computarizada es un método para correlación de eventos clínicos, electroencefalográficos y alteraciones anatómicas del cerebro en general. En ese mismo año, Hirvasniemi y colaboradores informaron hallazgos neurorradiológicos en un grupo de pacientes con epilepsia, concluyendo ambos autores que este síndrome clínico es difícil de corroborar con estudio imagenológico y justificaron parte de esta inconsistencia argumentando que la definición operacional de epilepsia entraña alteraciones electrofisiológicas a nivel neuronal, no traducibles en muchos casos en daño anatómico visible.<sup>14-16</sup>

En 2000, Palencia R. señaló que el tamizaje de estudio en un enfermo epiléptico debe incluir factores de riesgo detectables en la historia clínica, estudios bioquímicos, electroencefalografía, tomografía computarizada y resonancia magnética, concluyendo que aun con este complejo organigrama de investigación biomédica, en un porcentaje mayor a 24 % no es posible obtener un diagnóstico de certeza.<sup>4,17</sup>

Shevell y Ashwal, en 2003, indicaron que la resonancia magnética tenía mayor sensibilidad (48.5 a 65.5 %) que la tomografía computarizada en la evaluación sugestiva de la epilepsia o en un síndrome de epilepsia específico, ya que la tomografía computarizada solo aportaba 30 % en la detección de lesiones estructurales cerebrales;<sup>17</sup> estos resultados son similares a los obtenidos en nuestro estudio, con una sensibilidad de 23.3 %.

En México, la causa más frecuente sigue siendo la epilepsia idiopática, esto explica que muchas veces no exista una congruencia entre los hallazgos en los datos clínicos, electroencefalográficos y tomográficos, en relación con el origen de esta patología.<sup>13</sup>

Existen otros motivos que pueden ocasionar problemas diagnósticos en la epilepsia del paciente pediátrico:

1. Confundir crisis cerebrales no epilépticas con crisis cerebrales epilépticas.
2. Confundir el tipo de crisis epiléptica.
3. Confundir el tipo de síndrome epiléptico.

Por lo anterior, el diagnóstico de epilepsia requiere una labor conjunta entre neurólogo pediatra y médico radiólogo, para una mejor correlación entre los métodos diagnósticos.<sup>6</sup>

La epilepsia es un problema frecuente y requiere estudios clínicos y de gabinete exhaustivos; el uso de resonancia magnética debe estar reservado para un subgrupo especial de pacientes en los cuales la tomografía computarizada no permite establecer un diagnóstico de certeza, y en quienes por clínica o electroencefalografía existe la sospecha de lesión estructural cerebral.

Concluimos que no hubo una concordancia significativa en la ubicación del foco epileptógeno por electroencefalografía y la detección de lesión estructural por tomografía computarizada en nuestra muestra, sin embargo, la tomografía computarizada debería seguir usándose como herramienta diagnóstica auxiliar para la búsqueda de factores etiológicos de epilepsia.

## Referencias

1. Behrman MDR. Nelson. Tratado de pediatría. Décima cuarta edición. México: Interamericana McGraw-Hill; 1989. p. 1814-1820.
2. Feria-Martínez D. Epilepsia: Un enfoque multidisciplinario. México: Trillas; 1986. p. 279-280.
3. Calva J. Temas de medicina interna. Epidemiología clínica. México: Interamericana; 1994. p. 283-315.
4. Palencia R. Neuropediatría. Actitud diagnóstica y terapéutica de la epilepsia en la infancia. Bol Pediatr 2000;40:79-87.
5. Chouriri RN, Fayad MN, Farah A, Mikati MA. Classification of epilepsy syndromes and role of genetic factors. Pediatr Neurol 2001;24:37-43.
6. Nieto B. Problemas diagnósticos en las epilepsias del niño. Rev Neurol 1998;26:298-301.
7. Feria A, Martínez D. Epilepsia: un enfoque multidisciplinario. México: Trillas; 1986. p. 279-280.
8. López G. Bases en electroencefalografía clínica y en potenciales evocados. México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 1991. p. 41-63.

9. Velasco M. Epilepsia, principios y práctica. México. Instituto Mexicano del Seguro Social; 1985. p. 227-243.
10. Osborn AG. Neurorradiología diagnóstica. México: Mosby; 1996. p. 40-743.
11. Murthy J, Reddy V. Clinical characteristic, seizure spread patterns and prognosis of seizures associated with a single small cerebral calcific CT lesion. *Seizure* 1998;7:153-157.
12. Coleen Adams MB, Hwang MD, Gilday MD, et al. Comparison of SPECT, EEG, CT, MRI, and pathology in partial epilepsy. *Pediatr Neurol* 1992; 2:97-103.
13. Tai-Wai R, Oskoui M, Oskoui R, Shevell M. Outcomes in pediatric epilepsy: seeing trou the fog. *Pediatr Neurol* 2005;33:244-250.
14. Hirvasniemi A, Karumo J. Neuroradiological findings in the northern epilepsy syndrome. *Acta Neurol Scand* 1994;90:388-393.
15. Mountz J, Zhang B, Liu H, et al. A reference method for correlation of anatomic and clinical application. *Semin Nucl Med* 1994;24:256-271.
16. Cook M, Kilpatrick C. Imaging in epilepsy. *Curr Opin Neurol* 1994;7:123-130.
17. Shevell M, Ashwal S, Donley D, et al. Practice parameter: evaluation of the child with global developmental delay. *American Academy of Neurology. Neurology* 2003;60:367-380. **rm**