



# Correlación entre electroencefalografía y resonancia magnética en la epilepsia infantil

## RESUMEN

**Introducción.** Existen herramientas para estudiar, cuantitativamente, el volumen del hipocampo. Dicho estudio ayudaría a complementar, de manera más objetiva y precisa, alteraciones de tipo estructural que podrían asociarse con los datos obtenidos mediante electroencefalograma.

**Material y métodos.** Se analizaron 17 pacientes, de entre 3 y 11 años de edad, con diagnóstico de crisis convulsiva de primera vez y de los cuales se tenían estudios de resonancia magnética y electroencefalogramas.

**Resultados.** El lóbulo temporal izquierdo se encontró afectado en 3 pacientes, de ellos 1 (5%) resultó normal en la resonancia magnética y 2 (11%) anormales con diagnósticos de angioma venoso y de atrofia cortical. No se encontró diferencia significativa entre los dos grupos para los resultados obtenidos mediante resonancia (valor de  $p$  de Student: 0.6) y los obtenidos con electroencefalografía (valor de  $p$  de Student: 0.3). Las alteraciones electroencefalográficas en la región frontal se observaron en 8 (47%) pacientes, 4 (23%) de predominio izquierdo, 1 (5%) derecho y 3 (17%) bilaterales; de estos en 5 (29%) casos la resonancia fue normal, uno tuvo atrofia temporal izquierda, uno diagnóstico de meningitis y uno más de meduloblastoma.

**Discusión.** en los 3 (17%) pacientes restantes se encontró afección cortical generalizada en el electroencefalograma pero por resonancia se encontraron un estudio normal, un ependimoma supraselar y un paciente con agenesia del cuerpo calloso.

**Conclusión.** no se pudo demostrar un valor estadísticamente significativo que relacionara los resultados obtenidos mediante resonancia magnética y los obtenidos por electroencefalografía.

**Palabras clave:** epilepsia, hipocampo, electroencefalografía, imagen por resonancia magnética, estudio comparativo.

## Correlation between electroencephalography and magnetic resonance in children with epilepsy

### ABSTRACT

**Introduction.** There are tools to quantitatively study the volume of the hippocampus. Such study would help to complement, more objectively and precisely, structural alterations that may be associated with the data obtained from electroencephalograms.

**Material and methods.** Seventeen patients, between 3 and 11 years of age, with diagnosis of first-time seizures and from whom magnetic

Bermea - Mendoza JH<sup>1</sup>  
Onofre - Castillo JJ<sup>2</sup>  
Valero - Castillo R<sup>3</sup>  
Putz - Botello MD<sup>4</sup>  
Franco - Hervert A<sup>1</sup>  
De Alba - Guevara CA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Residente del Departamento de Imagenología.

<sup>2</sup> Médico Especialista en Radiología, Profesor Titular y Asesor del Departamento de Radiología.

<sup>3</sup> Jefe Médico del Departamento de Imagenología.

<sup>4</sup> Profesor adjunto del Hospital CMAE.

Departamento de Imagenología, Hospital Christus Muguerza Alta Especialidad, Universidad de Monterrey, Hidalgo 2525, Col. Obispedo, C.P. 64060, Monterrey, N.L.

Recibido: 22 noviembre 2012

Aceptado: 10 noviembre 2013

### Correspondencia

Bermea - Mendoza JH  
hectorbermea@hotmail.com

### Este artículo debe citarse como

Bermea - Mendoza JH, Onofre - Castillo JJ, Valero - Castillo R, Putz - Botello MD, Franco - Hervert A, De Alba - Guevara CA. Correlación entre electroencefalografía y resonancia magnética en la epilepsia infantil. Anales de Radiología México 2014;13:53-58.

resonance studies and electroencephalograms were available, were analyzed.

**Results:** The left temporal lobe was involved in 3 patients, of whom 1 (5%) was found to be normal in the magnetic resonance and 2 (11%) abnormal with diagnoses of venous angioma and cortical atrophy. No significant difference was found between the two groups for the results obtained with resonance (Student p value: 0.6) and those obtained with electroencephalography (Student p value: 0.3). Electroencephalographic alterations in the frontal region were observed in 8 (47%) patients, 4 (23%) predominantly left, 1 (5%) right, and 3 (17%) bilateral; of those, in 5 (29%) cases the resonance was normal, one had left temporal atrophy, one diagnosis of meningitis, and one more of medulloblastoma.

**Discussion.** In the remaining 3 (17%) patients we found generalized cortical involvement in the electroencephalogram, but resonance found one normal study, one suprasellar ependymoma, and one patient with agenesis of the corpus callosum.

**Conclusion.** it was not possible to show a statistically significant value that could relate the results obtained by magnetic resonance with those obtained by electroencephalography.

**Keywords:** Epilepsy, Hippocampus, Electroencephalography, Magnetic Resonance Imaging, Comparative study.

Al año, uno de cada 1,000 niños se ve afectado por la epilepsia, con una incidencia global de 1 en 5,000. Los niños con epilepsia tienen un mayor índice de mortalidad y son más propensos a tener una lesión traumática. Las crisis convulsivas frecuentes o no controladas pueden conducir a deterioro neurológico. Cuando las convulsiones no pueden ser controladas adecuadamente con antiepilépticos la cirugía debe ser considerada. Reservada para los casos más severos, la cirugía de resección se utiliza cada vez más en los niños debido a los riesgos a largo plazo, el uso de fármacos antiepilépticos y el riesgo de retraso en el desarrollo o encefalopatía franca de convulsiones no controladas. Existe el beneficio adicional, en la cirugía de resección temprana, de minimizar a largo plazo la pérdida funcional debido a la plasticidad del cerebro; importante en la población pediátrica.<sup>1</sup>

La epilepsia del lóbulo temporal (ELT) es el tipo más común de epilepsia parcial, con imágenes a menudo características. Se divide en dos grandes grupos: epilepsia medial, que es tipo más común e implica las estructuras mediales del lóbulo temporal y se asocia más frecuentemente con esclerosis temporal mesial; y la epilepsia lateral que involucra a la neocorteza inferolateral y lateral del lóbulo y temporal.<sup>2,4</sup>

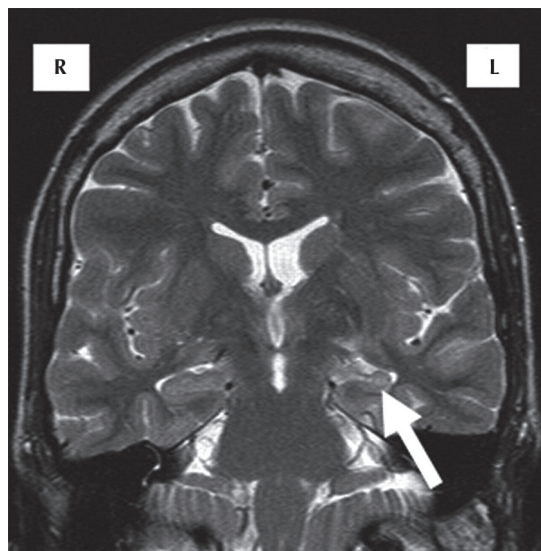
Los pacientes con ELT demuestran tres fases clínicas, todas con duración y sintomatología variable. La primera de estas es conocida como la fase preictal: los pacientes la describen como aura, es típicamente de corta duración y en la mayoría de los casos (70%) evoluciona a crisis convulsiva, ésta puede ser viscerosensorial (lesiones de amígdala o corteza insular) o física (estructuras límbicas, alucinaciones o alteracio-

nes cognitivas). La segunda fase es la ictal: los pacientes experimentan crisis parciales complejas que pueden presentarse como automatismos (movimiento de boca o manos), alteraciones del lenguaje o postura distónica unilateral. La última de estas fases es la posictal: es variable y sus síntomas dependen de la localización de la fase ictal, puede haber confusión, afasia, síntomas psiquiátricos y somnolencia.<sup>2</sup>

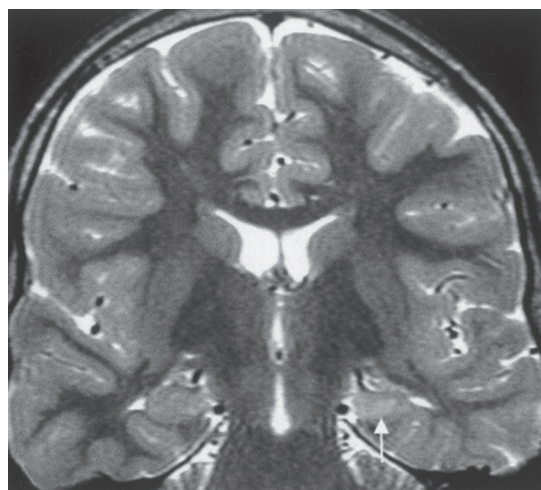
La resonancia magnética (MR) es el método de elección para evaluar la anatomía del lóbulo temporal y la del hipocampo; su correlación con otras modalidades diagnósticas como el electroencefalograma (EEG) es necesaria para la exacta localización del foco epiléptico, esto aumenta las posibilidades de una correcta lateralización hemisférica, que es la base del tratamiento en pacientes con ELT.<sup>3</sup> Por eso analizaremos estas dos modalidades diagnósticas realizando una concordancia de los hallazgos encontrados en la MR en pacientes con focos epilépticos localizados en lóbulos temporales por EEG, método de elección para la localización de dichos focos.<sup>2,5</sup>

La epilepsia del lóbulo temporal es causa frecuente de crisis convulsivas en adolescentes y adultos jóvenes con antecedentes de infartos corticales, traumatismos cerebrales o crisis convulsivas febriles infantiles en su historia clínica. En esa edad se pueden documentar cambios en la morfología del hipocampo y predecir cuadros subsecuentes de crisis o desarrollo de patologías como la esclerosis temporal mesial (figuras 1 y 2).<sup>1,6</sup> En estos pacientes es importante la correlación entre el cuadro clínico, la actividad electroencefalográfica y los datos de imagen por resonancia magnética, así como la caracterización de la arquitectura del hipocampo (figura 3).

Es por eso que en este estudio se determinó la posible correlación entre la actividad electroencefalográfica de los lóbulos temporales y sus

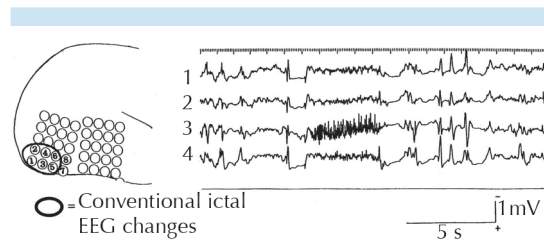


**Figura 1.** Resonancia magnética secuencia coronal T2: hiperintensidad y atrofia del hipocampo izquierdo en un paciente con epilepsia del lóbulo temporal (flecha).



**Figura 2.** Resonancia magnética en secuencia en T<sup>2</sup> spin eco: pérdida de volumen del hipocampo izquierdo y aumento en su señal de intensidad (flecha). Paciente de 10 años con epilepsia del lóbulo temporal.

características morfológicas (en la resonancia magnética) en pacientes del Hospital Christus



**Figura 3.** Cambio lento negativo en el electrodo 3 con actividad de amplitud de 20 Hz. Paciente de 5 años con epilepsia del lóbulo temporal.

Muguerza Alta Especialidad que contaban con ambos estudios en su evaluación integral.

En nuestro departamento se realizan estudios de complemento en pacientes sometidos a MR, por cuadro de crisis convulsiva de primera vez, que cuentan con EEG confirmatoria de una afección del lóbulo temporal. Es importante correlacionar los hallazgos por MR en la morfología del lóbulo temporal, en pacientes con crisis convulsiva, con el foco epiléptico en dicha localización. El objetivo es brindar información o predecir complicaciones para otorgar tratamientos preventivo o curativo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio transversal, descriptivo y observacional. La muestra estuvo conformada por la población del Hospital Christus Muguerza que contaban con diagnóstico de crisis convulsivas de primera vez, resonancia magnética de cerebro y electroencefalograma dentro de su valoración integral.

Para este tipo de estudio se calculó el tamaño de muestra utilizando ajuste para proporción con un intervalo de confianza de 95% y poder estadístico de 80%. Se calculó una proporción de 98% con base en la bibliografía y se obtuvo un tamaño de muestra de 35 pacientes. Posteriormente se realizó un ajuste del tamaño

obteniendo una muestra final de 17 pacientes. Los criterios de inclusión fueron: pacientes con diagnóstico de crisis convulsiva de etiología desconocida, de primera vez y con EEG. Los criterios de exclusión fueron: diagnóstico previo de crisis convulsiva, sin EEG, con enfermedad cerebral subyacente, cirugía previa de encéfalo, alguna contraindicación para realizar resonancia magnética o que no contaba con dicho estudio además de los criterios de selección siguientes: mayores de 15 años; que no acepten realizarse resonancia magnética; con estudios realizados fuera de esta unidad y que no cuenten con EEG.

*Variables demográficas:* edad (pacientes de 3 a 11 años) y género. *Variables dependientes:* atrofia de hipocampo en secuencias de T1 (presente/ausente); hiperintensidad del hipocampo en secuencias de T2 (ausente/leve/moderada/intensa); descargas epileptiformes interictales en EEG. *Variables independientes:* asimetría en el volumen hipocampal (cualitativa); interacciones espectrales (disminución de picos de N acetil-aspartato, creatina o colina). *Atrofia hipocampal:* pérdida de volumen del hipocampo con aumento del espacio subaracnoideo y surcos y cizuras, así como pérdida de la sustancia gris. *Hiperintensidad del hipocampo:* esclerosis del hipocampo. *Descargas epileptiformes:* descargas que se encuentran, en forma inesperada, en un paciente sin convulsiones evidentes.

Sólo se estudiaron pacientes con diagnóstico previo de crisis convulsivas de primera vez. Con un rango de edad desde los 3 hasta los 11 años de edad de género indistinto. Se utilizó un aparato de resonancia magnética de 3.0 Tesla marca General Electric modelo Signa EXCITE HD con secuencias ponderadas en T1, T2, saturación de grasa, FLAIR y en cortes axial, coronal, sagital y angulados para hipocampos utilizando Magnevist (Ac. Gadopenténico) 7.04 g en 15 mL en dosis dependientes de los pesos de los pacientes



(desde 5 hasta 20 mL). Se efectuaron espectroscopias en lóbulos temporales de forma bilateral. Se evaluaron y caracterizaron la morfología y la actividad de los metabolitos en dichas regiones, se compararon con los EEG. En los casos en los que la resonancia no reveló datos compatibles se verificaron las notas y se dio seguimiento durante la estancia y el diagnóstico de egreso.

## RESULTADOS

Se buscaron, en el archivo de bioestadística del hospital, pacientes con diagnóstico de crisis convulsivas desde enero de 2011 hasta septiembre de 2012 que contaran con estudio de resonancia magnética de encéfalo y EEG por parte del departamento de neurofisiología.

Se calculó un tamaño de muestra de 35 pacientes que se modificó para un cálculo final de 17 pacientes de los cuales 11 (64%) fueron mujeres y 6 (35%) hombres. La mayoría se encontraba entre los 3 meses y los 11 años de edad y contaban con diagnóstico de ingreso: crisis convulsivas de primera vez en estudio.

De los 17 pacientes estudiados 3 (17%) resultaron normales en ambos estudios. El lóbulo temporal izquierdo se encontró (EEG) afectado en 3 pacientes de los cuales 1 (5%) tuvo RM normal y 2 (11%) anormal con diagnósticos de angioma venoso y de atrofia cortical.

No se encontraron diferencias significativas entre los hallazgos por MR ( $p = 0.6$ ) y los hallazgos por EEG ( $p = 0.3$ ). Se observaron alteraciones electroencefalográficas en la región frontal en 8 pacientes (47%). En 4 (23%) de predominio izquierdo, 1 (5%) derecho y 3 (17%) bilaterales; de estos en 5 casos (29%) la MR fue normal, uno con atrofia temporal izquierda, uno con diagnóstico de meningitis y un meduloblastoma. En los 3 (17%) pacientes restantes se encontró afección cortical generalizada en el EEG, de los

cuales en uno la MR fue normal, otro mostró un ependimoma supraselar y el último agenesia del cuerpo calloso (cuadros 1 y 2)

**Cuadro 1.** Resultados de la resonancia magnética

	Normal	Anormal
Hombres	5 (29%)	1 (5%)
Mujeres	5 (29%)	6 (35%)

**Cuadro 2.** Resultados del electroencefalograma

	Normal	Anormal
Hombres	2 (11%)	4 (23%)
Mujeres	1 (5%)	10 (58%)

## DISCUSIÓN

Con base en los hallazgos descritos determinamos que no existe una asociación estadísticamente significativa entre las anomalías encontradas por electroencefalograma y las halladas con MR.

Actualmente existen herramientas con las cuales se puede estudiar de manera cuantitativa el volumen del área de hipocampo, lo cual ayudaría a complementar, de manera más objetiva y precisa, si existe alguna alteración anatómica que se pudiera asociar con los hallazgos del electroencefalograma.<sup>1,3</sup>

La localización intencionada de las estructuras del hipocampo en los pacientes con epilepsia del lóbulo temporal sigue siendo una tarea difícil y la monitorización de vídeo EEG extensa tiene éxito en 60%-90%.<sup>1</sup>

La MR tiene 90% de sensibilidad y 85% de especificidad para la detección de alteraciones morfológicas parenquimatosas; sin embargo, incluso utilizando los protocolos adecuados, ésta puede permanecer sin hallazgos patológicos en 15% de los casos. Aunque el EEG es el método de elección se ha buscado concordancia con



los hallazgos en los métodos de imagen y hasta ahora ninguna técnica parece superior a la combinación de estas pruebas.<sup>1,2</sup>

## CONCLUSIÓN

En el presente estudio no existieron hallazgos significativos que corroboraran o rechazaran la hipótesis nula planteada; sería conveniente ampliar la muestra y valorar la utilización de otras herramientas diagnósticas que permitan evaluar de manera más adecuada la morfología del parénquima cerebral, su volumetría cuantitativa y así aumentar las posibilidades de observar cambios que orienten y permitan diagnosticar oportunamente la ELT, intervenir médicamente y así evitar procedimientos invasivos.<sup>1,3</sup>

## REFERENCIAS

1. Provenzale James M, Barboriak Daniel P, VanLandingham Kevan. Hippocampal MRI Signal Hyperintensity After Febrile Status Epilepticus Is Predictive of Subsequent Mesial Temporal Sclerosis, Department of Radiology, Duke University Medical Center, AJR 2008;190:976-83.
2. Wen-Chau Wu, Chao-Ching Huang, Hsiao-Wen Chung. Hippocampal Alterations in Children with Temporal Lobe Epilepsy with or without a History of Febrile Convulsions: Evaluations with MR Volumetry and Proton MR Spectroscopy, Department of Radiology, Tri-Service General Hospital and National Defense Medical Center. AJNR 2005;26:1270-5.
3. Doelken MT, Richter G, Stefan H. Multimodal Coregistration in Patients with Temporal Lobe Epilepsy - Results of Different Imaging Modalities in Lateralization of the Affected Hemisphere in MR Imaging Positive and Negative Subgroups, From the Departments of Neuroradiology, Neurology, Epilepsy Center, Nuclear Medicine , and Neurosurgery University of Erlangen-Nuremberg, Erlangen, Germany. AJNR 2007;28:449-54.
4. Doelken MT, Richter G, et al. Multimodal Coregistration in Patients with Temporal Lobe Epilepsy -Results of Different Imaging Modalities in Lateralization of the Affected Hemisphere in MR Imaging Positive and Negative Subgroups. AJNR 2007;28:449-54.
5. L. Anne Mitchell, A. Simon Harvey, et al. Anterior Temporal Changes on MR Images of Children with Hippocampal Sclerosis: An Effect of Seizures on the Immature Brain? AJNR 2003;24:1670-7.
6. Akio Ikeda, Waro Taki, et al. Focal ictal direct current shifts in human epilepsy as studied by subdural and scalp recording. Brain journal of neurology Oxford university 1999;122:827-38.

### Cápsula8

*Dra. Iriabeth Soledad Villanueva López*

#### Para expresar mejor una idea evite:

- El uso de oraciones subordinadas pues puede caer en la palabrería alejándose de su objetivo y dificultar la lectura. Puede ocurrir que al final no saben qué quiso decir
- Los verbos impersonales, una frase es más legible cuando queda claro quién realizó la acción.
- La voz pasiva que se forma con el verbo ser o un participio
- Los gerundios ando, endo, pues complican la acción
- La anfibología (frases que se interpretan en dos sentidos)... Lila fue a casa de pedro en su coche (¿de quién es el coche?)
- Los pleonasmos (palabras que están de más)...mujer embarazada
- La cacofonía (repetición de algunas letras o sílabas que causan un sonido desagradable)...sin sinceridad