

## INTRODUCCIÓN

La epilepsia focal se caracteriza por tener un inicio localizado en una región de un lóbulo de uno de los hemisferios [1]. La localización primaria y supuesta del foco epileptógeno deriva de la clínica de las crisis epilépticas. El comportamiento y la duración de las crisis orienta a localizar el foco epiléptico. La semiología clínica y el patrón eléctrico son esenciales en la clasificación del tipo de epilepsia, por ejemplo trastornos visuales en focos occipitales o automatismos manuales en focos temporales [3].

Para tratar la epilepsia focal ya sea con intervención quirúrgica o colocación de dispositivos de neuromodulación es necesario conocer con precisión la localización del foco epiléptico. Se entiende por foco epiléptico el área cerebral responsable de las crisis cuya resección o modulación tiende a suprimirlas. La identificación de los focos es un problema mayor cuya solución incluye necesariamente el trabajo interdisciplinario de neurofisiología clínica, neurología, ingeniería biomédica, física e imagenología [1]–[2].

El diagnóstico de epilepsia es clínico. Se realiza teniendo en cuenta la anamnesis y el examen físico, y se sustenta en estudios paraclínicos como el electroencefalograma y las neuroimágenes [3].

Actualmente se utilizan distintos estudios que aportan información sobre la localización del foco epiléptico, como electroencefalograma (EEG), tomografía axial computarizada (TAC), resonancia magnética (RM), tomografía por emisión de positrones (PET), tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT) y está en investigación el uso de la tomografía por impedancia eléctrica (EIT).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se recabaron artículos sobre métodos de localización de focos epilépticos en portal Timbó Foco. Las palabras claves utilizadas fueron "epilepsy" agregado a cada nombre de cada estudio. La lectura de los títulos y en segundo lugar de los resúmenes permite reducir la cantidad de publicaciones de interés. Los artículos pertinentes fueron escrutados extrayendo información sobre la localización de focos epilépticos.

## RESULTADOS

### ELECTROENCEFALOGRAMA (EEG)

Es el primer método objetivo de localización de focos epilépticos. El EEG confirma o descarta la naturaleza epiléptica de los eventos [4]. Para obtener una localización más precisa se utilizan electrodos esfenoideales, subdurales o de grilla profundos para aumentar la posibilidad de detectar la zona de inicio ictal [7]. La correlación clínica (registrada con V-EEG) con la actividad cerebral (EEG) determina la naturaleza de los eventos paroxísticos y ofrece una caracterización objetiva de cada evento [3].

### TOMOGRÁFIA AXIAL COMPUTARIZADA (TAC)

La TAC tiene alta sensibilidad en detectar anomalías importantes (tumores, hematomas, hemorragias) que puedan estar asociadas a un debut de crisis epilépticas [5]. La TAC por otra parte tiene poca sensibilidad para caracterizar lesiones de tamaño reducido y produce radiación ionizante. Por lo tanto la TAC está limitada en su uso al debut o cuando, al cambiar las crisis epilépticas, se sospechan otras lesiones o procesos [6].

### RESONANCIA MAGNÉTICA (RM)

Las ventajas de la RM sobre la TAC son una resolución superior, imágenes de multi planos y ausencia de radiación ionizante. Estas ventajas resultan en una mejor detección de lesiones pequeñas, mejorando la diferenciación entre las estructuras de materia gris y blanca y mejor visualización del hipocampo, de crucial importancia en la imagenología en epilepsia [5]. La RM funcional (RMf) utiliza propiedades de la hemoglobina para cuantificar la circulación sanguínea en sitios activados por tareas específicas. De esta manera una zona afectada por repetidas crisis epilépticas tendrá un comportamiento distinto como por ejemplo en el área del lenguaje.

### TOMOGRÁFIA POR EMISIÓN DE POSITRONES (PET) Y TOMOGRÁFIA COMPUTARIZADA POR EMISIÓN DE FOTÓN ÚNICO (SPECT)

Ambas técnicas requieren la inyección previa de un radiofármaco que emite positrones (PET) o fotones gamma (SPECT). Se realiza el estudio PET en ausencia de crisis epilépticas y muestra una disminución del metabolismo de la glucosa en la zona de déficit funcional [7]. Se realiza el estudio SPECT durante la crisis epiléptica (ictal) y muestra un aumento del flujo sanguíneo en la zona de inicio ictal por lo que contribuye a localizar el foco epileptógeno [2].

### TOMOGRÁFIA POR IMPEDANCIA ELÉCTRICA (EIT)

Tiene la ventaja de ser rápida y portátil, sin embargo tiene una baja resolución espacial [8]. Se realiza inyectando corriente mediante los electrodos de superficie que están colocados en la parte del cuerpo a estudiar. Los electrodos colocados miden la diferencia de potencial en la superficie. En las crisis epilépticas, la impedancia del cerebro varía entre un 10 y un 100 debido a la inflamación celular, lo que se traduce en variaciones en el cuero cabelludo. Estudios han demostrado que la resolución de EIT para detectar focos epilépticos es comparable al EEG [9].

## CONCLUSIONES

No hay un sólo método para localizar de forma precisa los focos epilépticos. La interdisciplina entre neurología, neurofisiología e imagenología es de crucial importancia para que los pacientes epilépticos puedan tener un tratamiento acorde a las características de su condición.

Hay varios tratamientos que dependen de una localización lo más específica posible, como las cirugías de epilepsia o la neuromodulación por pulsos eléctricos. Para poder avanzar en otros métodos de tratamiento de epilepsia con dispositivos de neuromodulación es necesario establecer las bases de los métodos de localización de los focos que serán inhibidos. En la medida en que mejoren los métodos de detección automática de focos epiléptógenos se podrá encarar el desarrollo de elementos activos tendientes a su inhibición. Para ello es necesario por un lado profundizar en el procesamiento de señales de origen cerebral para determinar el foco y por otro lado poner a punto mecanismos de entrega de energía emitida en forma no invasiva que se concentre en el foco inhibiéndolo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] R. S. Fisher et al., "Instruction manual for the ILAE 2017 operational classification of seizure types", *Epilepsia*, vol. 58, no 4, pp. 531–542, abr. 2017, doi: 10.1111/epi.13671.
- [2] Programa de Cirugía de Epilepsia, "Cirugía de epilepsia. Experiencia en el Hospital de Clínicas de Montevideo", *Rev. Médica Urug.*, vol. 22, pp. 36–45, 2006.
- [3] D. L. A. Fabrè, M. M. Fonte, D. I. V. Álvarez, D. R. G. García, y D. E. B. Quesada, "Experiencia en el uso del video-electroencefalograma en el servicio de neurofisiología clínica", *Rev. Cuba. Pediatría*, p. 11.
- [4] N. Waternberg, B. Zizperman, R. Dabby, M. Hasan, L. Zehavi, y T. Lerman-Sagie, "Adding Video Recording Increases the Diagnostic Yield of Routine Electroencephalograms in Children with Frequent Paroxysmal Events", *Epilepsia*, vol. 46, no 5, pp. 716–719, may 2005, doi: 10.1111/j.1528-1167.2005.50004.x.
- [5] N. Bargalló y E. Conde Blanco, "Crisis epiléptica: ¿cómo interpretar la imagen? Correlación clínica-funcional", *Radiología*, vol. 62, no 2, pp. 102–111, mar. 2020, doi: 10.1016/j.rx.2019.09.002.
- [6] J. W. Mitchell, C. Kallis, P. A. Dixon, R. Grainger, y A. G. Marson, "Computed tomography in patients with epileptic seizures admitted acutely to hospital: A population level analysis of routinely collected healthcare data", *Clin. Med.*, vol. 20, no 2, pp. 178–182, mar. 2020, doi: 10.7861/clinmed.2019-0303.
- [7] M. Sever et al., "Non-contrast Cranial Computed Tomography can Change the Emergency Management of Nontraumatic Seizure Patients", *Signa Vitae*, vol. 16, no 1, p. 105, 2020, doi: 10.22514/sv.2020.16.0014.
- [8] A. R. Zapata, A. Gaona, M. Aguillón, y D. Vázquez, "Proyecto de tomografía por el método de impedancia eléctrica. Avances actuales", *Salud Ment.*, vol. 23, no 2, 2000.
- [9] Santos, Luis Eduardo, "Análisis del sistema IMPETOM y uso de EIT en la detección del foco de ataques de epilepsia", Núcleo Ing. Bioméd. Univ. Repúb. Urug., 2009.

### Información de Contacto:

nataliagaray@fing.edu.uy

simini@fing.edu.uy

nib.fmed.edu.uy - NIB PISO 15 HOSPITAL DE CLÍNICAS