

## Factores pronósticos y de recurrencia de crisis luego de la cirugía de epilepsia temporal y extratemporal

### Prognostic factors and seizure recurrence after temporary and extra temporal epilepsy surgery

Aisel Santos Santos<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3815-2136>

Lilia María Morales Chacón<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0205-0733>

Manuel Ulises Dearriba Romanidy<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7812-647X>

<sup>1</sup>Intituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INN). La Habana Cuba

<sup>2</sup>Centro Internacional de Restauración Neurológica (CIREN). La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [aisel.santos@gmail.com](mailto:aisel.santos@gmail.com)

---

#### RESUMEN

**Objetivo:** Describir los factores de buen pronóstico posquirúrgicos y de recurrencia de crisis luego de la cirugía de epilepsia temporal y extratemporal.

**Adquisición de la evidencia:** Se realizó la revisión de la literatura en las bases de datos BVS, PUBMED y COCHRANE. Se seleccionaron 40 artículos publicados en los últimos cinco años (2015-2020), en su versión completa, en los idiomas español, inglés y portugués. Se utilizaron como palabras clave: “Epilepsy surgery” AND “seizure outcome”, “Predictors of seizure recurrence”, “Prognostic factors of postoperative seizure outcome”.

**Resultados:** En los artículos revisados, se evaluaron en total 31 024 participantes (niños y adultos). El rango de libertad de crisis luego de la cirugía fue de 14 % a 92 %, en dependencia del estudio y la población. Los predictores de buen pronóstico más identificados fueron la duración de la epilepsia <10 años, las imágenes de resonancia magnética positiva, el diagnóstico de esclerosis hipocampal o tumor de bajo grado, y la resección completa. En los casos no

lesionales, se observó la delimitación de la zona epileptogénica, imágenes de resonancia magnética funcional localizadoras y concordantes con el resto de la evaluación. Entre los predictores de recurrencia más frecuentemente encontrados estuvieron el monitoreo invasivo preoperatorio, la resección incompleta y la displasia cortical aislada.

**Conclusiones:** La corta duración de la epilepsia, la resonancia magnética positiva y la resección completa de la zona epileptogénica fueron los factores de buen pronóstico más observados; y en los casos no lesionales, la delimitación correcta de la zona epileptogénica. El factor modificable más frecuente fue la duración de la epilepsia antes de ser admitido al paciente para la cirugía.

**Palabras clave:** cirugía de epilepsia; predictores pronósticos; recurrencia de crisis; epilepsia no lesional.

## ABSTRACT

**Objective:** To describe the factors of good postoperative prognosis and recurrence of seizures after surgery for temporary and extra temporal epilepsy.

**Acquisition of evidence:** A review of the literature was carried out in BVS, PUBMED and COCHRANE databases. Forty articles published from 2015 to 2020 were selected, in their full version, in Spanish, English and Portuguese languages. The following keywords were used: “Epilepsy surgery” AND “seizure outcome”, “Predictors of seizure recurrence”, “Prognostic factors of postoperative seizure outcome”.

**Results:** In the reviewed articles, a total of 31,024 participants (children and adults) were evaluated. The seizures free range after surgery was from 14% to 92%, depending on the study and the population. The most identified predictors of good prognosis were duration of epilepsy <10 years, positive magnetic resonance imaging, diagnosis of hippocampal sclerosis or low-grade tumor, and complete resection. In non-lesional cases, the delimitation of the epileptogenic zone was observed, locating functional magnetic resonance images and consistent with the rest of the evaluation. The most frequently found predictors of recurrence were preoperative invasive monitoring, incomplete resection, and isolated cortical dysplasia.

**Conclusions:** The short duration of epilepsy, positive magnetic resonance imaging and complete resection of the epileptogenic area were the most observed good prognostic factors; and in non-lesional cases, the correct delimitation of the epileptogenic zone was the most frequent. The most common modifiable factor was the duration of epilepsy before the patient was admitted for surgery.

**Keywords:** epilepsy surgery; prognostic predictors; recurrence of seizures; non-lesional epilepsy.

Recibido: 03/05/2020

Aprobado: 18/08/2020

---

## Introducción

Se estima que al menos 50 millones de personas en el mundo viven con epilepsia.<sup>(1)</sup> Entre el 25 % y 30 % de los pacientes que la padecen no responden al tratamiento antiepiléptico adecuado y son considerados farmacorresistentes.<sup>(2)</sup>

En cientos de estudios publicados, incluido el desarrollado por *Morales* y otros en nuestro país,<sup>(3)</sup> la cirugía ha demostrado ser mejor que el tratamiento médico para la epilepsia farmacorresistente. Quedan libres de crisis luego de la cirugía entre 40 % - 80 % de los pacientes con epilepsia focal farmacorresistente, en contraposición con solo de 3 % - 8 % cuando se continúa con el tratamiento farmacológico.<sup>(4)</sup>

Cada año miles de pacientes con epilepsia farmacorresistente se someten a cirugías cerebrales resectivas o desconectivas para mejorar sus crisis. Miles más pudieran beneficiarse probablemente con estos procedimientos, pero no son referidos para su evaluación prequirúrgica. Ambos grupos enfrentan dificultades porque el pronóstico de mejoría de crisis no se puede predecir con exactitud.<sup>(4,5)</sup> Aunque los resultados de este proceder son superiores al tratamiento médico; como promedio, cerca de la mitad de los pacientes que se someten a cirugía de epilepsia en el mundo continúan con crisis, por lo que urge la necesidad de precisar mejor el pronóstico posquirúrgico.

La mayoría de los estudios publicados internacionalmente se enfocan en identificar predictores aislados, mientras que otros han correlacionado combinaciones de predictores pronósticos con el control de crisis postoperatorias.<sup>(6)</sup> Escasos autores han propuesto algoritmos o nomogramas, como el grupo de Cleveland, para individualizar el pronóstico posquirúrgico.<sup>(4,7)</sup>

Es importante analizar los principales aportes de los autores en los últimos años y cómo se comportan los predictores en la fase prequirúrgica, transquirúrgica y posquirúrgica, en pacientes con o sin lesión visibles en la resonancia magnética. Se realizó esta revisión para describir los factores de buen pronóstico posquirúrgicos y de recurrencia de crisis luego de la cirugía de epilepsia temporal y extratemporal.

## Estrategia de búsqueda y criterios de selección

Se realizó la revisión de la literatura en bases de datos portal regional BVS, PUBMED y COCHRANE. Se seleccionaron los artículos publicados en los últimos cinco años (2015-2020), en los idiomas inglés, español y portugués, sobre predictores pronósticos en cirugía de epilepsia temporal y extratemporal. Se utilizaron los descriptores o palabras clave “Epilepsy surgery” AND “seizure outcome”, “Predictors of seizure recurrence”, “Prognostic factors of postoperative seizure outcome”.

Los artículos fueron seleccionados según los siguientes criterios: artículos con texto completo disponible, población niños y adultos, aquellos en los que el pronóstico de las crisis se reportó cuantitativamente.

Se excluyeron los estudios sobre cirugía hemisférica solamente, reintervenciones por epilepsia, con seguimiento posquirúrgico menor de un año y estudios con menos de 20 pacientes.

Se tuvieron en cuenta los títulos y resúmenes, y se seleccionaron los artículos para su total revisión. El proceso de búsqueda y selección de la literatura consultada se aprecia en la [figura 1](#). Se identificaron 479 artículos con texto completo disponible, de ellos 40 cumplieron con los criterios para la revisión.

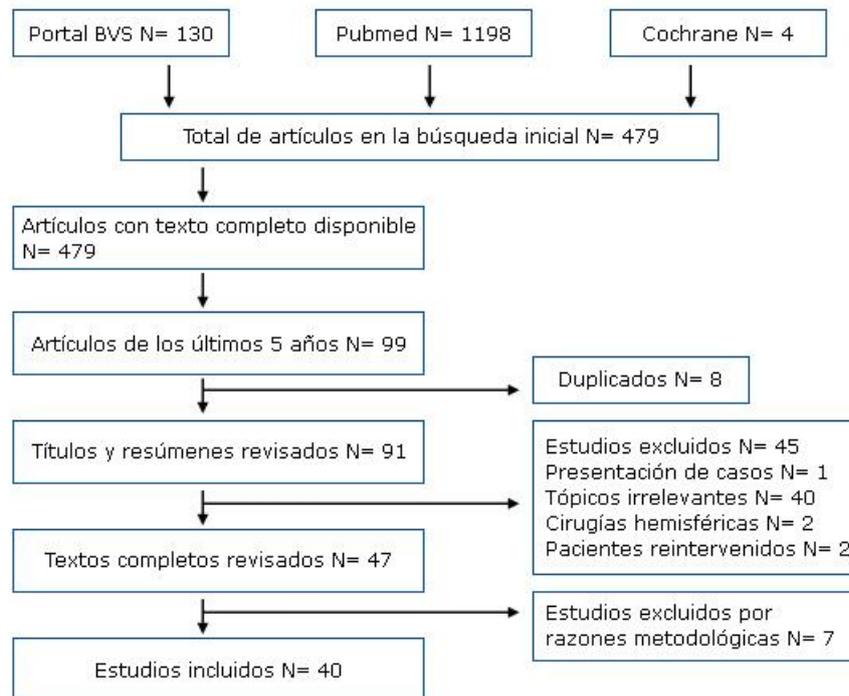


Fig. 1 - Estrategia de búsqueda en la literatura y selección.

Se analizaron 14 investigaciones sobre cirugía del lóbulo temporal, 10 estudios retrospectivos, 2 de cohorte, una revisión sistemática y una narrativa sobre la epilepsia del lóbulo temporal no lesional; además, 7 artículos dedicados solamente a epilepsia extratemporal, 2 revisiones sistemáticas con metaanálisis, así como 12 estudios que incluyeron una revisión COCHRANE de 2019<sup>(8)</sup> y 4 metaanálisis que trataron de forma conjunta la cirugía temporal y extratemporal.

Se organizó la información atendiendo al tipo de cirugía en: epilepsia temporal, temporal no lesional, extratemporal y aquellos estudios donde se combinaban ambos tipos de cirugía. De cada investigación se extrajeron los siguientes datos: autores, año de publicación, tipo de estudio, total de participantes, seguimiento posquirúrgico promedio, y evaluación según la escala de Engel o escala de la ILAE (Liga de lucha contra la epilepsia, por sus siglas en inglés).

### Característica de los estudios

Todos los estudios seleccionados cumplían la metodología de evaluación prequirúrgica de forma similar. Según el tipo de estudio se revisaron 25 trabajos

retrospectivos, 4 de cohorte, 3 revisiones narrativas, 7 revisiones sistemáticas con metaanálisis y 1 revisión Cochrane de 2019. Todos tuvieron un seguimiento mínimo de un año posterior a la cirugía; y en 16 de los artículos fue a largo plazo (4 y más años) (Cuadro 1).

**Cuadro 1** - Características de los artículos seleccionados para la revisión

Artículos	Tipo de estudio	No. de pacientes / Proceder	Seguimiento años	Resultados
Jayalakshmi y otros, 2016 <sup>(9)</sup>	C	288 / ELT	≥1	Engel I: 73 %
Beniflaa y otros, 2017 <sup>(10)</sup>	R	22 / ELT niños	3.5	Engel I: 94%
Asadi-Pooya y Sperling 2015 <sup>(11)</sup>	R	188 / ELT	1-5	Engel I similar entre el grupo con inicio en la infancia y el de inicio en la adultez.
Galovic y otros, 2019 <sup>(12)</sup>	C	107 / ELT	2-11	Engel I: 43 %
Koch-Stoecker y otros, 2017 <sup>(13)</sup>	R	434 / ELT	2	Engel I: 45,5 %
Kreilkamp y otros, 2018 <sup>(14)</sup>	R	106 / ELT	1-2	ILAE I:54 %
Mathon y otros, 2017 <sup>(15)</sup>	R	389 / ELT- EH	8,7.	Engel I:83,7 %, IA: 57,1 %
Shin y otros, 2018 <sup>(16)</sup>	R	400 / ELT mesial	2 -5	Engel I: 85,5 %, IA (84,2 %)
Zhenxingy otros, 2015 <sup>(17)</sup>	R	121 / ELT	1	Engel I: 71,9 %, 68,8 % 5 años
Ngo y otros, 2017 <sup>(18)</sup>	R	47 / ELT	1	Engel I: 57 %
Gales y otros, 2017 <sup>(19)</sup>	R	307 / ELT- EH	5.3	Engel I: 54 %
Wang y otros, 2016 <sup>(20)</sup>	RS y M-A	391 / ELT-no lesional	≥1	Engel I: 40 % - 60 %
Mariani y otros, 2019 <sup>(21)</sup>	R	48 / ELT-no lesional	≥1	Engel I: 1 año: 58,3 %. IA, 34,4 %
Muhlhofer y otros, 2017 <sup>(22)</sup>	RN	515 / ELT- no lesional	1 - 8.3	Engel I: 41 % - 81 %
Ivanovic y otros, 2017 <sup>(23)</sup>	R	26 / ELT- no lesional	2 años	Engel I: 61,5 %

Xu y otros, 2019 <sup>(24)</sup>	R	82 / ELF	≥ 3 años	Engel IA: 57,3 % al año, 50,0 %: 5 años
Samuel y otros, 2019 <sup>(25)</sup>	R	73 / ELF	1-16	Engel IA: 34 % a 2 años
Baud y otros, 2015 <sup>(26)</sup>	R	48 / ELF	1	Engel I: 57 %
Harward y otros, 2017 <sup>(27)</sup>	RS y M-A	584 / ECP	>1	Engel I: 65 %
Jianguo y otros, 2018 <sup>(28)</sup>	R	54 / ECP	1-2	ILAE 1: 59,3 %
Pilipovic y otros, 2018 <sup>(29)</sup>	RS y M-A	253 / ELP	8 ± 6	Engel I: 62,4 % casos
Ramantaniy otros, 2017 <sup>(30)</sup>	R	50 / ECP pediatría	1,5 - 18	Engel I: 60 % casos
Chen y otros, 2019 <sup>(31)</sup>	RS y M-A	43 / DCF	≥1	Rango de recurrencia: 5 % - 41 %
Kim y otros, 2017 <sup>(32)</sup>	C	109 / neocortical no lesional	1 - 10	Engel IA al año: 54,1 %
Lamberinky otros, 2017 <sup>(33)</sup>	RS y M-A	1769 / todas	± 5,3	Recurrencia: 46 %
Lamberinky otros, 2018 <sup>(34)</sup>	R	766 / niños	1	Engel I: 96 %
Shan y otros, 2018 <sup>(35)</sup>	R	2641 / T bajo grado	1 - 17	
D' Orio y otros, 2017 <sup>(36)</sup>	R	50 / >50 años/todas	1 - 2	Engel I: 78 %
Ryzi y otros, 2016 <sup>(37)</sup>	R	95 / todas	5	Engel I: 52,65 %
Faramand y otros, 2018 <sup>(38)</sup>	R	150 niños / T bajo grado.	1 año	Engel I: 80,4 %
Malmgreny Edelvik, 2016 <sup>(39)</sup>	RN	14 estudios / Todas	5 y 10	Engel I: 14 % - 91 %, ELT: 44 % - 55 %
Stamoulisa y otros, 2017 <sup>(40)</sup>	R	95 pacientes	1 - 2	Libre de crisis
Alvin y otros, 2017 <sup>(41)</sup>	RS y M-A	1742 / collostomía	≥1	Engel I: atónicas 55,3 %
Sun y otros, 2017 <sup>(42)</sup>	R	110 / DCF IIa	≥1	Engel 1: 65,4 %
Veersema y otros, 2018 <sup>(43)</sup>	R	88 / DCF y MDC leves	8	Engel IA: 59 % DCF y 32 % MDC
Jehi y otros, 2015 <sup>(4)</sup>	C	846 / 604 todas	2 y 5 años	Engel I: 66 %
Arya y otros, 2016 <sup>(44)</sup>	R	47 niños / RM negativa	2,75	ILAE I: 25,5 % de los casos

Widjaja y otros, 2020 <sup>(45)</sup>	RS y M-A	255 estudios / niños	1,5,10 años	Engel I; 1 año: 76,4 %, 5 años 60,3
West y otros, 2019 <sup>(8)</sup>	Cochran e R	16,855 / 182 estudios	≥1	Engel I: Rango entre 13,5 % y 92,5 %.
John y otros, 2017 <sup>(46)</sup>	RN	212 / TSM	≥1	Engel I: 55,2 % si TSM combinada

DCF: displasia cortical focal. ELT: epilepsia del lóbulo temporal. ELF: epilepsia lóbulo frontal. ECP: epilepsia cuadrante posterior. ELP: epilepsia lóbulo parietal. EH: esclerosis hipocampal. RM: resonancia magnética, MDC: malformaciones desarrollo cortical. TSM: transección subpial múltiple. RS Y M: Revisión sistemática y metaanálisis. RN: revisión narrativa. R: retrospectivo. C: cohorte. T: tumores.

El rango de libertad de crisis luego de la cirugía de epilepsia fue 14 % a 92 %, en dependencia del estudio y la población. Para el pronóstico de crisis posquirúrgico, todas las investigaciones evalúan de favorable o buen pronóstico si el paciente se encuentra en la escala de Engel I (libre de crisis incapacitantes o IA, libertad total de crisis) o según la clasificación de la ILAE, tipo I, libre de crisis. Se considera pronóstico desfavorable, mal pronóstico o recurrencia de crisis, si la escala de Engel es II, III y IV; o ILAE, de II-IV.

## Epilepsia del lóbulo temporal

Todas las investigaciones tuvieron un seguimiento mínimo de un año y los resultados de la clasificación fueron: Engel I entre 43 %<sup>(12)</sup> y 73 %<sup>(9)</sup> al año. Otros estudios de mayor tiempo de seguimiento reportaron Engel I a los 2 años de 85,5 % y IA, 84,2 %, y a los 5 años, 83,5 % y IA 79,1 %.<sup>(16)</sup> Autores como *Mathon* y otros,<sup>(15)</sup> con un seguimiento mínimo de 8,7 años, detectaron un Engel I de 83,7 % y Engel IA de 57,1 %. Estos datos demuestran la efectividad del tratamiento quirúrgico en la epilepsia del lóbulo temporal.

En el **cuadro 2** se presentan los predictores de buen pronóstico y de recurrencia de crisis, recogidos en la literatura, luego de la cirugía de epilepsia del lóbulo temporal.

En el **cuadro 3**, se visualizan estos predictores, pero, específicamente, en epilepsia temporal no lesional por resonancia magnética.

**Cuadro 2** - Predictores de buen pronóstico y de recurrencia de crisis en epilepsia del lóbulo temporal

Predictores	Buen pronóstico (Engel I o IA)	Mal pronóstico o recurrencia de crisis (Engel II-IV)
Prequirúrgicos: clínicos	Duración de la epilepsia menor de 10 años <sup>(4,17)</sup> Historia de crisis febriles <sup>(8,17,39)</sup> Crisis parciales simples <sup>(17)</sup> Ausencia de comorbilidades psiquiátricas <sup>(13)</sup>	Inicio de la epilepsia por debajo de 12 años. <sup>(9)</sup> La edad de debut de la ELT no estuvo relacionada con el pronóstico posquirúrgico. <sup>(11,35,36)</sup> Duración de la epilepsia mayor de 10 años. <sup>(9)</sup> Antecedentes de estados epilépticos (recurrencia a corto y largo plazo). <sup>(15)</sup> Historia de crisis tónico clónica generalizadas (TCG). <sup>(16,18)</sup> Más de 20 crisis parciales complejas por mes. <sup>(18)</sup>
Prequirúrgicos: neurofisiológicos	Inicio focal unilateral en video-electroencefalograma (EEG). <sup>(17)</sup> Concordancia entre EEG y resonancia magnética preoperatoria. <sup>(8)</sup> EEG interictal con descargas epileptiformes unilaterales. <sup>(8)</sup>	EEG invasivo prequirúrgico (recurrencia a corto y largo plazo). <sup>(8,15)</sup> Descargas epileptiformes interictales (DEI) bitemporales. <sup>(16)</sup>
Prequirúrgicos: imagenológicos	Resonancia magnética positiva. <sup>(4,8,17,37,47)</sup>	Esclerosis hipocampal (EH) bilateral o EH unilateral, asociado a lesión extrahipocampal. <sup>(16)</sup> Hipometabolismo bilateral en el PET. <sup>(16)</sup>
Transquirúrgicos	Conservar el hipocampo en la cirugía del lóbulo temporal, si es posible. <sup>(10)</sup> Resección de más de la mitad de la corteza piriforme. <sup>(10)</sup> Resección completa de la zona epileptogénica (ZE). <sup>(4,8)</sup> Lateralidad de la ZE derecha. <sup>(8)</sup>	
Posquirúrgicos	Diagnóstico patológico de esclerosis hipocampal. <sup>(8,39)</sup> Diagnóstico de tumor relacionado con la epilepsia de larga duración. <sup>(8)</sup>	Presencia de crisis agudas postoperatorias (APOS, por sus siglas en inglés). <sup>(9)</sup> Displasia cortical focal (DCF) aislada en el diagnóstico histológico <sup>(8,9)</sup> y

		malformaciones del desarrollo cortical (MDC) leve o DCF tipo I, <sup>(31)</sup> DCF tipo II B mejor pronóstico entre todas las DCF. <sup>(47)</sup>
--	--	--

ELT: epilepsia del lóbulo temporal. PET: tomografía por emisión de positrones (por sus siglas en inglés).

**Cuadro 3** - Predictores de buen pronóstico y de recurrencia de crisis en epilepsia del lóbulo temporal no lesional

Predictores	Buen pronóstico (Engel I o IA)	Mal pronóstico o recurrencia de crisis (Engel II-IV)
Prequirúrgicos: clínicos	Duración de la epilepsia menor de 20 años <sup>(20,22)</sup> Presencia de auras con valor localizador, <sup>(32)</sup> aura auditiva. <sup>(21)</sup> Historia de crisis febriles <sup>(18)</sup> Edad de inicio de las crisis después de la primera infancia. <sup>(18)</sup> Semiología típica de ELT <sup>(23)</sup>	Alta frecuencia de crisis previas y convulsivas <sup>(22)</sup>
Prequirúrgicos: neurofisiológicos	Delimitación de la zona epileptogénica por EEG ictal e interictal. <sup>(20,23)</sup> Ausencia de DEI contralaterales o extratemporales. <sup>(8,22)</sup> Concordancia entre EEG y resonancia magnética preoperatoria <sup>(8)</sup>	La propagación de las crisis hacia zonas homólogas contralaterales <sup>(20)</sup> Uso de monitoreo preoperatorio invasivo <sup>(8)</sup>
Prequirúrgicos: imagenológicos	Imágenes funcionales (PET, SPECT) localizadoras y concordantes con el resto de la evaluación. <sup>(21,22,32)</sup>	
Transquirúrgicos	Resección completa guiada por Electrocorticografía (EcoG). <sup>(8,32)</sup> Lateralidad derecha de la ZE <sup>(8)</sup>	

ELT: epilepsia del lóbulo temporal. DEI: descargas epileptiformes interictales. PET: tomografía por emisión de positrones (por sus siglas en inglés). SPECT: tomografía por emisión de fotón único (por sus siglas en inglés).

Múltiples estudios de imágenes y técnicas de posprocesamiento se han investigado como posibles predictores de Engel I. En pacientes operados de epilepsia del lóbulo temporal - escleroticismo hipocámpico (ELT- EH), el estudio de RM con técnicas

de segmentación y análisis de la arquitectura del hipocampo tuvo valor limitado para la predicción del pronóstico, luego de la cirugía.<sup>(14)</sup>

En una investigación realizada con 307 pacientes operados de ELT por esclerosis hipocampal,<sup>(19)</sup> se comprobó que el subtipo o variante de EH no afectó el pronóstico posquirúrgico. La displasia cortical focal tipo I está frecuentemente asociada a EH, y el hallazgo de displasia cortical focal (DCF) en estos pacientes se relacionó con mejor pronóstico.

En la cirugía de ELT no lesional, varios estudios han obtenido un pronóstico de libertad de crisis de alrededor de 50 %, lo que hace que estos pacientes sean considerados, por muchos, malos candidatos quirúrgicos. Sin embargo, investigaciones recientes han mostrado que es posible obtener excelentes resultados en pacientes seleccionados cuidadosamente. La presencia de hipometabolismo temporal focal, demostrado en la tomografía por emisión de positrones (PET, por sus siglas en inglés), concordante con la zona de inicio ictal identificado a través del video-EEG, está asociada con un pronóstico de libertad de crisis de un 75 % - 80 %, comparado con el 71 % - 82 % de Engel I A, obtenido en la cirugía de ELT por esclerosis hipocampal.<sup>(22)</sup>

Tres estudios donde se utilizó la tomografía por emisión de fotón único (SPECT, por sus siglas en inglés) interictal/ictal corregistrado con resonancia magnética (SISCOM, por sus siglas en inglés) y este último a su vez analizado con estadísticas paramétricas (STATISCOM, por sus siglas en inglés), para delimitar con mejor precisión la zona epileptogénica, han encontrado, como predictor de buen pronóstico (Engel I), la concordancia entre la videotelemedría y la hiperperfusión en el SPECT, así como la posterior resección de toda la zona hiperperfundida.<sup>(22,32,40)</sup>

Por otra parte, la RM con análisis espectroscópico, también es de gran importancia para el estudio de la ELT no lesional. Pacientes con cambios unilaterales en la espectroscopia del hipocampo (disminución del NAA y, en ocasiones, elevación de creatina o colina (Cho), pico NAA/Cho < 0,8), ipsilateral a la zona de inicio ictal, tienen una gran probabilidad de quedar libre de crisis después de la cirugía, con valor predictivo de un 82 %.<sup>(48)</sup>

Estos resultados demuestran que la cirugía en pacientes con RM normal, no lesional, puede ser posible con buenos resultados, si se utilizan las técnicas de resonancia magnética funcional.

## Cirugía de epilepsia extratemporal

En el cuadro 4 se presentan los predictores de buen pronóstico y de recurrencia de crisis, recogidos en la literatura, luego de la cirugía de epilepsia extratemporal. En algunos casos se dividen en epilepsia del lóbulo frontal (ELF) y epilepsia del cuadrante posterior (ECP).

**Cuadro 4** - Predictores de buen pronóstico y de recurrencia de crisis en epilepsia extratemporal

Predictores	Buen pronóstico (Engel I/IA)	Mal pronóstico o recurrencia de crisis (Engel II-IV)
Prequirúrgicos: clínicos	<p>Único tipo de crisis concordante con el inicio ictal por EEG<sup>(44)</sup></p> <p>Presencia de aura.<sup>(28)</sup></p> <p>ELF: corta duración de la epilepsia (menos de 2 años)<sup>(4)</sup></p> <p>ECP: Pacientes con menos de 18 años;<sup>(28)</sup> otros autores no encontraron relación con la edad.<sup>(32,39)</sup></p> <p>ECP: Número de crisis recogidas en la unidad de monitoreo (<math>8,76 \pm 9,12</math> vs <math>4,00 \pm 2,79</math>).<sup>(28)</sup></p> <p>Localización de la ZE con todos los medios disponibles, libre de crisis en el primer año después de la cirugía.<sup>(5)</sup></p>	<p>ELF: Mayor edad en el momento de la cirugía (<math>21 \pm 10</math> años), mayor duración de la epilepsia (<math>13,7 \pm 9,2</math> años).<sup>(25,39)</sup></p> <p>ELF: Historia de crisis tónico clónica generalizada.<sup>(26,39)</sup></p> <p>ECP: Lateralidad izquierda de la lesión o ZE, mayor duración de la epilepsia hasta la cirugía (<math>7,1 \pm 5,1</math>).<sup>(30)</sup></p> <p>Comienzo precoz de la epilepsia (<math>4,73 \pm 4,25</math> años), presencia de crisis diarias y múltiples tipos de crisis.<sup>(44)</sup></p>
Prequirúrgicos: neurofisiológicos	<p>ECP: Descargas epileptiformes e inicio ictal regional.<sup>(28)</sup></p> <p>EEG interictal e ictal concordantes con el sitio de resección.<sup>(44)</sup></p> <p>Concordancia entre EEG y resonancia magnética preoperatoria.<sup>(8)</sup></p>	<p>ELF: Patrón ictal generalizado o no localizable.<sup>(24)</sup></p> <p>Evaluación prequirúrgica invasiva.<sup>(8,24)</sup></p>

	EEG interictal con descargas epileptiformes unilaterales. <sup>(8)</sup>	
Prequirúrgicos: imagenológicos	RM previa lesional. <sup>(5,8,27,28,39,42)</sup> Imágenes funcionales (PET, SPECT) localizadoras y concordantes con el resto de la evaluación. <sup>(32,49)</sup>	RM no lesional <sup>(8,24,39)</sup>
Transquirúrgicos	Resección completa guiada por EcoG <sup>(8,32,35,38,39,42)</sup> Resección localizada mejor pronóstico que resección extensa o multilobar. <sup>(39)</sup> Lateralidad de la ZE derecha. <sup>(8)</sup>	ECP: ZE y resección parietal. <sup>(30)</sup> Resección incompleta de la ZE y localización extratemporal. <sup>(31,43)</sup>
Posquirúrgicos	ECP: Lesión focal en estudio anatomopatológico: displasia cortical focal, tumor o lesión vascular. <sup>(27)</sup> Diagnóstico patológico de tumor relacionado con la epilepsia de larga duración. <sup>(8,35)</sup>	ELF: Presencia de crisis posoperatorias agudas (APOS, por sus siglas en inglés) en la primera semana posterior a la cirugía. <sup>(24,39)</sup> ELF: Descargas epileptiformes interictales (DEI), luego de la cirugía. <sup>(25,39)</sup> La revisión Cochrane 2019 concluyó que la presencia de DEI posteriores a la cirugía no es un predictor independiente del pronóstico posquirúrgico. <sup>(8)</sup> Diagnóstico de DCF o MDC, <sup>(8,31)</sup> peor pronóstico DCF tipo I. <sup>(31)</sup>

ELF: epilepsia del lóbulo frontal. ECP: epilepsia del cuadrante posterior. PET tomografía por emisión de positrones (por sus siglas en inglés). SPECT: tomografía por emisión de fotón único (por sus siglas en inglés).

Los pacientes con malformaciones del desarrollo cortical leve (número anormal de neuronas en la capa molecular o sustancia blanca, sin neuronas dismórficas, ni cambios en la arquitectura cortical), desarrollan epilepsia más tardíamente. A su vez, tienen predilección por el lóbulo temporal; usualmente, no son detectables en RM estructural y presentan un peor pronóstico posquirúrgico que las displasias corticales focales.<sup>(43)</sup>

En revisión reciente de la literatura, realizada por *Malmgren y Edelvik*,<sup>(39)</sup> detectaron factores de buen pronóstico y de recurrencia de crisis a corto y largo plazo, luego de la cirugía resectiva:

- Buen pronóstico a corto plazo (1 o 2 años posteriores a la cirugía): Resonancia magnética prequirúrgica lesional, evaluación prequirúrgica no invasiva, resección completa de la zona epileptogénica, zona epileptogénica lateralidad derecha, presencia de esclerosis mesial temporal, ausencia de DCF/malformación desarrollo cortical o tumor, historia de crisis febriles, concordancia en la evaluación preoperatoria (EEG/RM) e EEG interictal unilateral.
- Buen pronóstico a largo plazo (mínimo 4 años): RM positiva y la histopatología. En la cirugía resectiva del lóbulo frontal: RM positiva, resección localizada y resección completa de la ZE.
- Predictores de recurrencia a largo plazo (mínimo después de 4 años): Presencia de crisis tónico-clónico generalizadas (TCG), larga duración de la epilepsia, mayor edad en el momento de la cirugía, alta frecuencia de crisis preoperatorias, descargas epileptiformes en el EEG posquirúrgico, presencia de crisis posoperatorias agudas.

En un metaanálisis,<sup>(41)</sup> que abarcó 58 estudios con 1742 pacientes niños y adultos, relacionado con los predictores pronósticos de callosotomía, se obtuvo un Engel I para todo tipo de crisis de 18,8 % y los factores de buen pronóstico fueron: historia de espasmos infantiles, RM normal y duración de la epilepsia menor de 15 años. Para las crisis astáticas o atónicas, el Engel I fue de 55,3 %; y los factores de buen pronóstico: callosotomía completa y epilepsia de causa desconocida. Lo anterior refuerza que este procedimiento continúa siendo una técnica quirúrgica muy importante en epilepsia.

La transección subpial múltiple (TSM) es una técnica alternativa cuando la zona epileptogénica está en áreas elocuentes. En revisión reciente realizada,<sup>(46)</sup> que incluyó 212 pacientes de 34 estudios, se detectó un Engel I de 55,2 % en pacientes donde se usó TSM combinada con resección, y fue de 23,9 % en los casos donde se realizó solo TSM. Los predictores de buen pronóstico fueron la localización de la ZE en el lóbulo temporal y la combinación de técnicas resectivas con transección subpial múltiple.

Otro metaanálisis realizado este año, sobre resultados luego de la cirugía de epilepsia pediátrica,<sup>(45)</sup> resaltó un Engel I al 1er año, de 76,4 %; a los 5 años, de 60,3 %, y a los 10 años, 39,7%. El mejor pronóstico estuvo relacionado con las cirugías hemisféricas, la epilepsia lesional y la resección completa de la ZE. En cuanto a la etiología se obtuvo mejores resultados en los tumores y peor pronóstico en las malformaciones del desarrollo cortical.

La mayoría de los autores hablan de un factor muy importante modificable y es la duración de la epilepsia antes de la cirugía. Los resultados de los estudios con seguimiento prolongado hacen énfasis en la importancia de la selección temprana de los candidatos quirúrgicos para obtener un mejor resultado. La gran parte de los pacientes son remitidos luego de 15 o 20 años de evolución de su enfermedad.<sup>(35)</sup>

Con el análisis de todos los estudios, se han obtenido los predictores de buen pronóstico y de recurrencia de crisis luego de la cirugía de epilepsia, con el objetivo de optimizar este proceder y seleccionar de forma precoz a los candidatos quirúrgicos. Con este fin, hay una tendencia actual relacionada con la medicina de precisión, a realizar instrumentos estadísticos o nomogramas, cuyo objetivo es individualizar el pronóstico posquirúrgico y tener un instrumento en nuestras consultas para tomar decisiones con el equipo médico, pacientes y familiares.

Así, en el año 2015, el grupo de Cleveland, *Jehi* y otros,<sup>(4)</sup> desarrollaron y validaron un nomograma para predecir la libertad de crisis a los 2 y 5 años de la cirugía, donde las variables principales fueron sexo, edad de inicio de las crisis, edad en el momento de la cirugía, frecuencia mensual de crisis previo a la cirugía, historia de crisis TCG, RM anormal o normal, hallazgos patológicos.

En el año 2017, un grupo de autores realizaron una revisión sistemática y metaanálisis para evaluar la recurrencia de las crisis, luego de la retirada de fármacos antiepilépticos en pacientes operados de cirugía.<sup>(32,33)</sup> Seleccionaron los predictores de recurrencia de crisis y predictores independientes de recurrencia a largo plazo; crearon y validaron un nomograma para predecir la recurrencia de crisis, luego de la retirada de antiepilépticos.

## Conclusiones

Entre predictores de buen pronóstico más frecuentes identificados en epilepsia del lóbulo temporal estuvieron la duración de la epilepsia menor de 10 años, historia de crisis febriles, RM positiva, diagnóstico de EH o tumor de bajo grado. Para la ELT no lesional fueron la delimitación de la zona epileptogénica, imágenes funcionales (PET, SPECT) localizadoras y concordantes con el resto de la evaluación. Entre los predictores de mal pronóstico más frecuentes se destacan el monitoreo invasivo preoperatorio, la resección incompleta de la ZE, el diagnóstico de DCF aislada.

Los predictores de buen pronóstico más frecuentes identificados en la epilepsia extratemporal fueron: concordancia entre EEG y RM, la resonancia magnética preoperatoria lesional, imágenes funcionales (PET, SPECT) localizadoras y concordantes con el resto de la evaluación y la resección completa guiada por EcoG. Se comprobaron como predictores de recurrencia el tiempo prolongado desde el diagnóstico hasta la cirugía, la RM no lesional, la resección incompleta y la mala delimitación de la zona epileptogénica.

El factor modificable más relevante fue el tiempo transcurrido entre el diagnóstico de epilepsia y la cirugía. Es de suma importancia influir sobre este factor y, en base a los predictores identificados, seleccionar de forma adecuada los candidatos quirúrgicos, para obtener mejores resultados.

## Referencias bibliográficas

1. Covanis A, Guekht A, Li S, Secco M, Shakir R, Perucca E. From global campaign to global commitment: The World Health Assembly's Resolution on epilepsy. *Epilepsia*. 2015 Nov;56(11):1651-7.
2. Escalaya AL, Tellez-Zenteno JF, Steven DA, Burneo JG. Epilepsy and mortality in Latin America. *Seizure*. 2015 Feb; 25:99-103. Doi: 10.1016/j.seizure.2014.09.012.
3. Morales Chacón LM, García Maeso I, Báez Martín MM, Bender del Busto JE, García Navarro ME, Quintanal Cordero N, et al. Long-Term Electroclinical and Employment Follow up in Temporal Lobe Epilepsy Surgery. A Cuban Comprehensive Epilepsy Surgery Program *Behav Sci*. 2018 Feb;8(2):8-19.

4. Jehi L, Yardi R, Chagin K, Tassi L, Lo Russo G, Cendes F, et al. Development and validation of nomograms to provide individualized predictions of seizure outcomes after epilepsy surgery: a retrospective analysis. *The Lancet Neurol.* 2015 [citado: 04/04/2020];14(3):283-90. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(14\)70325-](http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(14)70325-)
5. Engel J. What can we do for people with drug-resistant epilepsy? The 2016 Wartenberg Lecture. *Neurology.* 2016 Dic;87(23):2483-9.
6. Kumar A, Valentin A, Humayon D, Longbottom A, Jimenez D, Mullatti N, et al. Preoperative estimation of seizure control after resective surgery for the treatment of epilepsy. *Seizure.* 2013 [citado: 04/04/2020]; 22:818-26. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.seizure.2013.06.010>
7. García García C, Yardi R, Kattan M, Nair D, Gupta A, Bingaman W, et al. Seizure freedom score: A new simple method to predict success of epilepsy surgery. *Epilepsia.* 2015;56(3):359-65.
8. West S, Nevitt SJ, Cotton J, Gandhi S, Weston J, Sudan A, et al. Surgery for epilepsy. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2019 Jun; 6:1-205. Doi: 10.1002/14651858.CD010541.pub3.
9. Jayalakshmi S, Vooturi S, Vadapalli R, Somayajula S, Madigubba S, Panigrahi M. Outcome of surgery for temporal lobe epilepsy in adults. A cohort study. *International Journal of Surgery.* 2016 [citado: 05/04/2020]. Dic;36: 443-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016%2Fj.ijisu.2015.05.006>.
10. Beniflaa M, Bennet-Backb O, Shorer Z, Noyman I, Bar-Yosef R, Eksteind D. Temporal lobe surgery for intractable epilepsy in children: What to do with the hippocampus? *Seizure.* 2017 Nov;52:81-8. Doi: 10.1016/j.seizure.2017.09.020.
11. Asadi-Pooya A, Sperling M. Age at onset in patients with medically refractory temporal lobe epilepsy and mesial temporal sclerosis: Impact on clinical manifestations and postsurgical outcome. *Seizure.* 2015 Aug; 30: 42-5. Doi: 10.1016/j.seizure.2015.05.015.
12. Galovic M, Baudracco I, Wright-Goff E, Pillajo G, Nachev P, Wandschneider B, et al. Association of piriform cortex resection with surgical outcomes in patients with temporal lobe epilepsy. *JAMA Neurol.* 2019;76(6):690-700. Doi:10.1001/jamaneurol.2019.0204.
13. Koch-Stoecker S, Bien C, Schulz R, May T. Psychiatric lifetime diagnoses are

- associated with a reduced chance of seizure freedom after temporal lobe surgery. *Epilepsia*. 2017 Jun;58(6):983-93. Doi: 10.1111/epi.13736
14. Kreilkamp B, Weber B, Elkommos S, Richardson M, Keller S. Hippocampal subfield segmentation in temporal lobe epilepsy: Relation to outcomes. *Acta Neurol Scand*. 2018 Jun;137(6):598-608. Doi: 10.1111/ane.12926
15. Mathon B, Bielle F, Samson E, Plaisant O, Dupont S, Bertrand A, et al. Predictive factors of long-term outcomes of surgery for mesial temporal lobe epilepsy associated with hippocampal sclerosis. *Epilepsia*. 2017 Aug;58(8):1473-85. Doi: 10.1111/epi.13831.
16. Shin JH, Joo EY, Seo DW, Shon YM, Hong SB, Hong SC. Prognostic factors determining poor postsurgical outcomes of mesial temporal lobe epilepsy. *PLoS ONE*. 2018 [citado: 19/10/2018];13(10):e0206095.
17. Zhenxing S, Huancong Z, Dan Y, Yaxing S, Kai Z, Zhiqiang C, et al. Predictors of prognosis in patients with temporal lobe epilepsy after anterior temporal lobectomy. *Exp Ther Med*. 2015 Jul; 10:1896-902. Doi: 10.3892/etm.2015.2753
18. Ngo Ly, Sperling M, Skidmoreb C, Mintzer C, Nei M. Absolute spike frequency as a predictor of surgical outcome in temporal lobe epilepsy. *Seizure*. 2017 [citado: 06/04/2020]; 47:83-6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.seizure.2017.03.008>.
19. Gales J, Jehi L, Nowacki A, Prayson R. The Role of Histopathologic Subtype in the Setting of Hippocampal Sclerosis-Associated Mesial Temporal Lobe Epilepsy. *Human Pathology*. 2017May; 63:79-88. Doi: 10.1016/j.humpath.2017.02.013
20. Wang X, Zhang C, Wang Y, Hu W, Shao X, Zhang J, et al. Prognostic factors for seizure outcome in patients with MRI-negative temporal lobe epilepsy: A meta-analysis and systematic review. *Seizure*. 2016 [citado: 06/04/2020]; 38:54-62. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.seizure.2016.04.002>.
21. Mariani V, Revay M, D’Orio P, Rizzi M, Pelliccia V, Nichelatti M, et al. Prognostic factors of postoperative seizure outcome in patients with temporal lobe epilepsy and normal magnetic resonance imaging. *Journal of Neurology*. 2019 Sept [citado: 06/04/2020];266(9):2144-56. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00415-019-09394-x>
22. Muhlhofer W, Tan YL, Mueller SG, Knowlton R. MRI-negative temporal lobe epilepsy—What do we know? *Epilepsia*. 2017 May;58(5):727-42. Doi:

10.1111/epi.13699.

23. Ivanovic J, Larsson P, Østby Y, Hald J, Krossnes B, Fjeld J, et al. Seizure outcomes of temporal lobe epilepsy surgery in patients with normal MRI and without specific histopathology. *Acta Neuro chir.* 2017 Mar;(159):757-66. Doi: 10.1007/s00701-017-3127-y.

24. Xu C, Yu T, Zhan G. Prognostic Factors and Longitudinal Change in Long-Term Outcome of Frontal Lobe Epilepsy Surgery. *World Neurosurgery.* 2019 Jan. [citado: 08/04/2020];121:32-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.08.192>.

25. Samuel P, Menon R, Chandran A, Thomas S, Vilanilam G, Abraham M, et al. Seizure outcome and its predictors after frontal lobe epilepsy surgery. *Acta Neurol Scand.* 2019 Oct;140(4):259-67. Doi: 10.1111/ane.13139.

26. Baud M, Vulliemoz S, Seeck M. Recurrent secondary generalization in frontal lobe epilepsy: Predictors and a potential link to surgical outcome. *Epilepsia.* 2015;56(9):1454-62. Doi: 10.1111/epi.13086.

27. Harward E, Chen W, Rolston J, Haglund M, Englot D. Seizure Outcomes in Occipital Lobe and Posterior Quadrant Epilepsy Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Neurosurgery.* 2018 Mar;82(3):350-8. Doi:10.1093/neuros/nyx158

28. Jianguo Shi J, Gaoc Z, Gaob J, Li G, Chenc Y. Predictors and outcome surgery for posterior cortex epilepsies. *Clinical Neurology and Neurosurgery.* 2018 jun. [citado: 09/04/2020]; 171:124-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2018.06.003>.

29. Pilipovi S, Risti A, Bukumiri Z, Trajkovi G, Soki D. Long-term seizure outcome following parietal lobe epilepsy surgery: a meta-analysis. *Epileptic Disord.* 2018 April;20(2):116-22. Doi:10.1684/epd.2018.0960.

30. Ramantani G, Stathi A, Brandt A, Strobl K, Schubert-Bast S, Wiegand G, et al. Posterior cortex epilepsy surgery in childhood and adolescence: Predictors of long-term seizure outcome. *Epilepsia.* 2017 Jan;58(3):412-9. Doi: 10.1111/epi.13654.

31. Chen X, Huang C, Zhu H, Yang H. Predictors of seizure recurrence in patients with surgery for focal cortical dysplasia: pairwise and network meta-analysis and trial sequential analysis. *Child's Nervous System.* 2019 [citado: 26/04/2020];35(5):757-67. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00381-019->

04124-0.

32. Kim D, Lee S, Ki-Young Jung K. Surgical Treatment of Nonlesional Neocortical Epilepsy Long-term Longitudinal Study. *JAMA Neurol.* 2017 Mar;74(3):324-31. Doi: 10.1001/jamaneurol.2016.4439.

33. Lamberink H, Otte W, Geerts A, Pavlovic M, Ramos-Lizana J, Marson A, et al. Individualized prediction model of seizure recurrence and long-term outcomes after withdrawal of antiepileptic drugs in seizure-free patients: a systematic review and individual participant data meta-analysis. *Lancet Neurol.* 2017 [citado: 05/05/2020]; 16:523-31. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(17\)30114-X](http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(17)30114-X).

34. Lamberink H, Boshuisen K, Otte W, Geleijns K, Braun K. Individualized prediction of seizure relapse and outcomes following antiepileptic drug withdrawal after pediatric epilepsy surgery. *Epilepsia.* 2018; 59:28-33. Doi: 10.1111/epi.14020.

35. Shan X, Fan X, Liu X, Zhao Z, Wang Y, Jiang T. Clinical characteristics associated with postoperative seizure control in adult low-grade gliomas: a systematic review and meta-analysis. *Neuro Oncol.* 2018 Feb 19;20(3):324-31. Doi: 10.1093/neuonc/nox130.

36. D'Orio P, Pelliccia V, Gozzo F, Cardinale F, Castana L, Russo G, et al. Epilepsy surgery in patients older than 50 years: effectiveness, safety, and predictors of outcome. *Seizure.* 2017 Aug; 50:60-6. Doi: 10.1016/j.seizure.2017.06.003.

37. Ryzı M, Oslejskov H, Rektor I, Novak Z, Hemza J, Chrastina J, et al. Long-term approach to patients with postsurgical seizures. *Epilepsia.* 2016 Apr;57(4):597-604. Doi: 10.1111/epi.13343.

38. Faramand A, Barnes N, Harrison S, Gunny R, Jacques T, Tahir Z, et al. Seizure and cognitive outcomes after resection of glioneuronal tumors in children. *Epilepsia.* 2018 Jan;59(1):170-8. Doi: 10.1111/epi.13961.

39. Malmgren K, Edelvik A. Long-term outcomes of surgical treatment for epilepsy in adults with regard to seizures, antiepileptic drug treatment and employment. *Seizure.* 2017 Jan; 44:217-24. Doi: 10.1016/j.seizure.2016.10.015.

40. Stamoulisa K, Verma N, Kaulasa H, Halfordg J, Duffy F, Pearl PH, et al. The promise of subtraction Ictal SPECT co-registered to MRI for improved seizure localization in pediatric epilepsies: Affecting factors and relationship to the

- surgical outcome. *Epilepsy Research*. 2017 [citado: 29/04/2020];129:59-66. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eplesyres.2016.11.020>.
41. Alvin Y, Chan A, Rolston J, Lee B, Vadera S, Englot D. Rates and predictors of seizure outcome after corpus callosotomy for drug-resistant epilepsy: a meta-analysis. *Journal of Neurosurg*. 2018 [citado: 01/05/2020];130(1):1-10. Disponible en: <https://thejns.org/doi/abs/10.3171/2017.12.JNS172331>.
42. Sun Y, Wang X, Che N, Qin H, Liu S, Wu X, et al. Clinical characteristics and epilepsy outcomes following surgery caused by focal cortical dysplasia (type IIa) in 110 adult epileptic patients. *Exp Ther Med*. 2017 May;13(5):2225-34. Doi: 10.3892/etm.2017.4315.
43. Veersema T, Swampillai B, Ferrier C, Eijsden P, Gosselaar P, Rijen P, et al. Long-term seizure outcome after epilepsy surgery in patients with mild malformation of cortical development and focal cortical dysplasia. *Epilepsia Open*. 2019;4:170-5. Doi: 10.1002/epi4.12289.
44. Arya R, Leach J, Horn P, Greiner H, Gelfand M, Byars A, et al. Clinical factors predict surgical outcomes in pediatric MRI-negative drug-resistant epilepsy. *Seizure*. 2016 Jul; 41:56-61. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.seizure.2016.07.004>.
45. Widjaja E, Jain P, Demoe L, Guttmann A, Tomlinson G, Sander B. Seizure outcome of pediatric epilepsy surgery Systematic review and meta-analyses. *Neurology*. 2020; 94:311-21. Doi: 10.1212/WNL.0000000000008966.
46. John D, Rolston J, Deng H, Wang D, Englot D, Chang E. Multiple Subpial Transections for Medically Refractory Epilepsy: A Disaggregated Review of Patient-Level Data. *Neurosurgery*. 2018 May;82(5):613-20. Doi: 10.1093/neuros/nyx311.
47. Yuqiang S, Xiaofeng W, Ningwei C, Huamin Q, Shuping L, Xinling W, et al. Clinical characteristics and epilepsy outcomes following surgery caused by focal cortical dysplasia (type IIa) in 110 adult epileptic patients. *Exp Ther Med*. 2017 may;13(5):2225-34. Doi: 10.3892/etm.2017.4315
48. Woermann F. Magnetic Resonance Spectroscopy in Chronic Epilepsy. In: Urbach H, editor. *MRI in epilepsy*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 2013. p. 57-62. Doi: 10.1007/978-3-642-25138-2.

49. Kudr M, Krsek P, Maton B, Malone S, Jahodova A, Komarek V, et al. Ictal SPECT is useful in localizing the epileptogenic zone in infants with cortical dysplasia. *Epileptic Disord.* 2016 Dec 1;18(4):384-90. Doi: 10.1684/epd.2016.0870.

### **Conflicto de interés**

Los autores declaran no haber conflictos de intereses.

### **Contribución de los autores**

*Aisel Santos Santos.* Concepción y diseño del artículo, revisión bibliográfica, recopilación de datos, redacción del artículo.

*Lilia Morales Chacón.* Diseño del artículo y revisión crítica de su contenido; revisión bibliográfica; aprobación de la versión final.

*Manuel Ulises Dearriba Romanidy.* Diseño del artículo y revisión crítica de su contenido; revisión bibliográfica; aprobación de la versión final del artículo.