

## Riesgo neuropsicológico en epilepsia del lóbulo temporal

Camilo Espinosa-Jovel<sup>1, 2</sup> , Paula Agudelo-Valencia<sup>1</sup> , Daniela Torres-Urazán<sup>2,3</sup> 

### Resumen

**Introducción:** los síntomas neuropsicológicos son una preocupación importante para los pacientes con epilepsia y pueden llegar a ser muy influyentes en la percepción de calidad de vida. En el caso de la epilepsia del lóbulo temporal, existen muchas variables que influyen en el desempeño cognitivo de los pacientes, entre las más importantes se encuentran la etiología, la edad de inicio, la duración de la enfermedad y la frecuencia de crisis; sin embargo, una de las variables más importantes es la lateralidad de la epilepsia. Está claramente demostrado que los síntomas cognitivos de la epilepsia del lóbulo temporal varían en función del hemisferio cerebral afectado.

**Contenido:** la epilepsia del lóbulo temporal es una de las principales epilepsias focales que es susceptible de manejo quirúrgico, y, en este sentido, el tipo de procedimiento también tiene una gran importancia en el desenlace cognitivo de estos pacientes. En este artículo, realizamos una revisión narrativa de la literatura, con el objetivo de describir el riesgo neuropsicológico relacionado no solamente con la epilepsia del lóbulo temporal per se, sino también con las intervenciones quirúrgicas que se realizan en pacientes refractarios a la medicación.

**Conclusiones:** es importante conocer los conceptos sobre las implicaciones del impacto cognitivo en los pacientes con epilepsia del lóbulo temporal antes de tomar decisiones quirúrgicas en pacientes refractarios, así como entender que el tipo de cirugía también influye en su desempeño cognitivo. Se debe buscar un equilibrio entre la libertad de crisis y las posibles secuelas neuropsicológicas posquirúrgicas.

**Palabras clave:** epilepsia refractaria, lateralidad, lenguaje, memoria, lóbulo temporal, calidad de vida.

### Abstract

## Neuropsychological risk in temporal lobe epilepsy

**Introduction:** Neuropsychological symptoms are a major concern for patients with epilepsy and can highly influence the perception of quality of life. In the case of temporal lobe epilepsy, there are many variables that impact the cognitive performance of these people, among the most important are the etiology, the age of onset, the duration of the disease and the frequency of seizures, however, one of the most important variables is the lateralization of the seizure. It has been demonstrated that the cognitive symptoms of temporal lobe epilepsy vary depending on the affected cerebral hemisphere.

**Contents of the review:** Temporal lobe epilepsy is one of the main focal epilepsies that is susceptible to surgical management, and the type of surgery also has great importance in the cognitive outcomes of these patients. In this article, we carry out a narrative review of the literature in order to describe the neuropsychological risk related not only to temporal lobe epilepsy per se, but also to surgical interventions performed in drug-resistant patients.

**Conclusions:** It is important to know the concepts about the implications of cognitive impact in patients with temporal lobe epilepsy before making surgical decisions in refractory patients and to understand that the type of surgery also influences the cognitive performance of these patients. A balance must be sought between the freedom of seizures and the possible postoperative neuropsychological sequelae.

**Keywords:** Refractory epilepsy, Laterality, Language, Memory, Temporal lobe, Quality of life.

- 1 Programa de Epilepsia, Subred Integrada de Servicios de Salud Sur Occidente, Bogotá, Colombia
- 2 Posgrado de Neurología, Universidad de la Sabana, Chía, Colombia
- 3 Servicio de Neurología, Clínica Universidad de la Sabana, Chía, Colombia

### Correspondencia/Correspondence

Camilo Espinosa-Jovel, Av. 1 de mayo # 40B-54, Hospital Occidente de Kennedy, Bogotá, Colombia.  
Correo-e: camiloespinosajovel@gmail.com

### Historia del artículo

Recepción: 23 de junio, 2021  
Evaluación: 8 de julio, 2023  
Aceptación: 17 de julio, 2023  
Publicación: 28 de agosto, 2023

**Citación:** Espinosa-Jovel C, Agudelo-Valencia P, Torres-Urazán D. Riesgo neuropsicológico en epilepsia del lóbulo temporal. *Acta Neurol Colomb.* 2023;39(3):e728.  
<https://doi.org/10.22379/anc.v39i3.728>



## Introducción

Los síntomas neuropsicológicos son una preocupación importante para los pacientes con epilepsia (1). Una encuesta de más de mil personas con esta enfermedad reveló que los problemas cognitivos relacionados con la memoria, la concentración y la capacidad de pensar con claridad se consideraban las complicaciones más importantes asociadas con la epilepsia (2). En este sentido, otros estudios también han encontrado que los síntomas cognitivos y afectivos pueden llegar a ser mucho más influyentes en la calidad de vida de estos pacientes, incluso por encima de las crisis epilépticas (3-5). En el caso de la epilepsia del lóbulo temporal, las alteraciones cognitivas y neuropsicológicas son muy frecuentes y afectan diferentes habilidades como el lenguaje, la atención, las praxias y la función ejecutiva; sin embargo, el síntoma cognitivo más importante de esta epilepsia es la alteración en la memoria (6).

Existen muchos factores clínicos que influyen en el desenlace cognitivo de estos pacientes, los más importantes son la etiología de la epilepsia, la edad de inicio, la duración de la enfermedad y la frecuencia de las crisis (7,8). Todos estos factores pueden cambiar la estructura y el metabolismo cerebral normal y generar síntomas crónicos, en muchos casos progresivos (7,9). Otro factor clínico que influye en el desempeño cognitivo de estas personas es la lateralidad de la epilepsia. Está claramente demostrado que los síntomas mnésicos de la epilepsia del lóbulo temporal varían en función del hemisferio cerebral afectado. Diferentes estudios han demostrado que los volúmenes del hipocampo izquierdo están directamente relacionados con la memoria verbal, mientras que los volúmenes del hipocampo derecho están relacionados con la memoria visual (10).

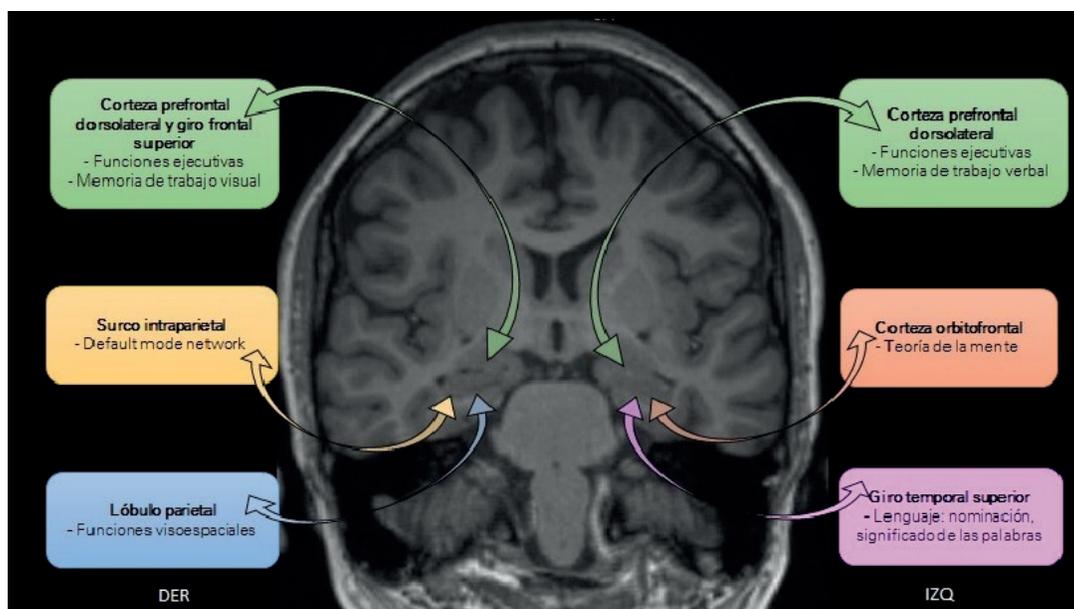
Es importante mencionar que a partir de la organización espaciotemporal del tejido cerebral epiléptico, hoy se plantea que la epilepsia del lóbulo temporal es una enfermedad de redes anatómicas y no de lesiones estructurales (11-13). Este concepto de red establece que las crisis epilépticas, así como las comorbilidades de la epilepsia, no pueden explicarse únicamente por una lesión estructural cerebral; por lo anterior, se plantea la hipótesis de que la epilepsia afecta a todo el cerebro en diversos grados (11). Este concepto de enfermedad de redes tiene mucha influencia en la neurobiología de los síntomas neuropsicológicos y cognitivos, y esta es en parte la razón por la cual muchos pacientes con epilepsia del

lóbulo temporal tienen otros síntomas cognitivos, diferentes a la memoria, que están relacionados con una disfunción ejecutiva, una disminución en la velocidad de procesamiento o una alteración en el lenguaje (6,7,11) (figura 1). Todos estos síntomas han sido descritos a partir de diferentes métodos que evalúan el perfil cognitivo de los pacientes con epilepsia del lóbulo temporal (tabla 1). En este artículo realizamos una revisión narrativa de la literatura, con el objetivo de describir el riesgo neuropsicológico relacionado no solamente con la epilepsia per se, sino también con las intervenciones quirúrgicas que se llevan a cabo en pacientes refractarios a la medicación.

## Riesgo neuropsicológico según la lateralidad del procedimiento quirúrgico

Para los pacientes con epilepsia refractaria, la resección del foco epileptogénico es una opción terapéutica ampliamente aceptada, que ha demostrado una alta probabilidad de libertad de crisis (14). Pese a que el principal indicador para el éxito quirúrgico es la ausencia de crisis, se hace necesario tener en cuenta los cambios neuropsicológicos posquirúrgicos que se presentan, ya que estos tienen un gran impacto en la calidad de vida e independencia en las actividades de la vida diaria de los pacientes (15). Los cambios neuropsicológicos que ocurren en pacientes con epilepsia refractaria después de una intervención quirúrgica del lóbulo temporal han sido ampliamente estudiados. Se ha demostrado que la memoria y el lenguaje son las áreas neuropsicológicas que se ven más comprometidas tras la cirugía (16,17).

La localización hemisférica del foco epileptogénico se encuentra correlacionada con el tipo de información que se ve afectada (11,18). La evidencia demuestra que el lóbulo temporal izquierdo maneja procesos de la memoria verbal (codificación y recuperación de la información) y del lenguaje (denominación y clasificación semántica) (19-21). Por su parte, el lóbulo temporal derecho maneja procesos de la memoria visoespacial (e. g., memoria para caras y espacios) (19,22,23). Los resultados más frecuentes muestran deterioro de la memoria verbal, posteriormente a una resección del lóbulo temporal izquierdo, y, a su vez, deterioro en la memoria visual tras una resección del lóbulo temporal derecho (24,25). Un metaanálisis encontró que 44% de los pacientes sometidos a resección temporal izquierda presentaron deterioro en



**Figura 1. Conexiones funcionales recíprocas hipocámpales y compromiso neurocognitivo asociado**

Nota: esquema de las conexiones corticales hipocámpales y de los diferentes tipos de compromiso neuropsicológico que se pueden generar. Las flechas indican las proyecciones recíprocas entre el hipocampo y las áreas corticales. Los roles cognitivos de estas conexiones se encuentran indicados debajo de cada área cortical. Una alteración en las proyecciones hacia la corteza prefrontal dorsolateral (PFDL) (verde), explica un compromiso de funciones ejecutivas y de la memoria de trabajo visual (derecha (DER)) y verbal (izquierda (IZQ)). Adicionalmente, en estudios de neuroimagen se ha visto mayor activación del lóbulo frontal superior propuesto como mecanismo compensatorio por pérdida funcional de la corteza PFDL derecha. Las conexiones a la corteza orbitofrontal (rojo) se han visto relacionadas con la teoría de la mente, y su interrupción se plantea en el compromiso afectivo y comportamental en estos pacientes. Con respecto a las conexiones al lóbulo parietal derecho (azul), una alteración en la dinámica de la red genera compromiso de funciones visoespaciales y orientación, y, en particular, en el surco intraparietal (naranja), que hace parte de la default mode network, se plantea el compromiso en la atención. Asimismo, alteraciones entre las conexiones al giro temporal superior (morado) explican el compromiso del lenguaje (nominación e identificación del significado de las palabras) que se ha visto en pacientes con epilepsia del lóbulo temporal.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 1. Métodos diagnósticos para evaluar el rendimiento cognitivo en pacientes con epilepsia**

Test	Ventaja	Desventaja
Evaluación neuropsicológica	Es una forma sencilla y no invasiva de evaluar el perfil cognitivo de los pacientes con epilepsia	Las pruebas neuropsicológicas evalúan a la persona y no al cerebro, con lo cual existen circunstancias culturales, educativas, afectivas y de motivación por parte del paciente que pueden afectar el resultado final
Resonancia cerebral funcional	Es un método no invasivo que evalúa de forma objetiva el rendimiento cognitivo (memoria y lenguaje)	Es costosa y requiere un protocolo específico y unos paradigmas de memoria adaptados a la población en estudio
Test de Wada	Evalúa de forma directa y en tiempo real el rendimiento cognitivo (memoria y lenguaje)	Es un método invasivo y riesgoso que depende, entre otras, de las consideraciones anatómicas propias de cada paciente (sistema vascular cerebral anterior). Adicionalmente, el efecto farmacológico solamente dura unos minutos, por lo cual, la evaluación cognitiva está limitada

Fuente: elaboración propia.

su memoria verbal, en tanto que los pacientes con resección del lado derecho presentaron deterioro en su memoria visual en un 20%. Así mismo, encontró que los pacientes con cirugía del lóbulo temporal izquierdo presentaron deterioro en denominación y clasificación semántica en un 34%, y que en los pacientes con resección del lóbulo temporal derecho no se evidenció déficit del lenguaje (16). De esta manera, la tasa de deterioro de la memoria y el lenguaje es más alta en pacientes que se someten a resecciones del lóbulo temporal izquierdo; por el contrario, los pacientes con resección del lóbulo temporal derecho muestran mejoría o estabilidad en su memoria verbal posoperatoria (16,26,27). Los pacientes sometidos a resecciones del lóbulo temporal derecho presentan deterioro únicamente en su memoria visual, sin que se vean comprometidas otras áreas cognitivas (14,28). Hallazgos empíricos señalan que el principal predictor del nivel de funcionamiento cognitivo posquirúrgico se basa en la integridad de las redes neuronales del paciente. Es así como pacientes que presentan un adecuado rendimiento cognitivo prequirúrgico muestran una mayor disminución en los resultados neuropsicológicos posquirúrgicos (29). Por el contrario, pacientes con menor rendimiento cognitivo prequirúrgico permanecen estables después de la cirugía, y en algunos casos se puede observar una mejoría sutil (30).

La evidencia muestra que existe mejora en otras áreas neuropsicológicas, como atención y funciones ejecutivas, sin importar el lado de la intervención (19,28). No se ha encontrado una alteración posquirúrgica significativamente alta en el coeficiente intelectual (CI) de los pacientes sometidos a cirugía del lóbulo temporal, por el contrario, existe mejora o estabilidad en la inteligencia de los pacientes (19,31,32). Estudios longitudinales mostraron que a largo plazo (más de 5-15 años) el perfil neuropsicológico de los pacientes se mantiene estable o tiene una leve tendencia a la mejoría en todas las áreas neuropsicológicas (24,30), con excepción de los pacientes con resección del lóbulo temporal izquierdo, que presentan deterioro a muy largo plazo de su memoria verbal (30).

Se debe considerar que el riesgo neuropsicológico posquirúrgico no solo se debe a los factores anteriormente descritos, sino a diferentes variables, como el tiempo de evolución de la enfermedad, la edad a la que se realiza el procedimiento quirúrgico, la reserva cognitiva, el control de las crisis posquirúrgicas, la reducción posquirúrgica de dosis de fár-

macos antiepilépticos y el tipo de intervención quirúrgica realizada (24,33).

### Riesgo neuropsicológico según el tipo de procedimiento quirúrgico

Con respecto al tipo de procedimiento quirúrgico, se plantean los enfoques de abordaje, teniendo en cuenta el objetivo de disminuir la frecuencia de las crisis epilépticas, pero además se busca disminuir las secuelas neuropsicológicas asociadas al procedimiento. La lobectomía temporal anterior (LTA) solía ser la resección estándar más ampliamente realizada para el tratamiento de epilepsia del lóbulo temporal con compromiso neuropsicológico secundario, descrito principalmente en la memoria (34); en este sentido, el deterioro de la memoria verbal es el más constante después de la lobectomía temporal anterior (LTA) izquierda (35-37). Entre el 22% y el 63% de las personas experimentan un deterioro significativo en la memoria verbal, mientras que alrededor del 7% muestra una mejoría (26).

Posteriormente, gracias a la mejoría en la calidad de las imágenes estructurales y funcionales de alta resolución, se desarrollaron resecciones limitadas o ajustadas, como la amigdalohipocampectomía selectiva (AHS), que tiene como objetivo reseca la zona epileptogénica sugerida, cuya cirugía se limita a estructuras temporales mesiales (35,38,39). Este tipo de procedimiento se diseñó para preservar las estructuras del lóbulo temporal lateral, buscando ofrecer un control de las crisis equivalente a la LTA, y con un posible beneficio adicional, al plantear que si se preserva la denominada "corteza temporal sana", mejorarían los desenlaces neuropsicológicos (35-37). Se debe tener en cuenta que, con independencia de la técnica quirúrgica utilizada, la lateralidad del procedimiento va a definir la presencia de secuelas neuropsicológicas diferentes (40,41).

En cuanto a los beneficios neuropsicológicos de la AHS, la evidencia sigue siendo controversial. Desde 1982 se describieron los déficits de memoria verbal posteriormente a la LTA izquierda y deterioro en el aprendizaje visual después de la LTA derecha, no evidenciados después de la AHS (42,43). Sin embargo, también se han descrito estudios donde ambos procedimientos han generado compromiso significativo de la memoria verbal (14,36,44), y no se ha visto diferencia significativa entre los procedimientos en el seguimiento (45,46).

En la cirugía del lado derecho, se ha evidenciado que la AHS ha mostrado resultados neuropsicológicos favorables en comparación con la LTA, incluido el coeficiente intelectual verbal, el coeficiente intelectual a gran escala, la memoria verbal y la memoria total (35,47).

En una revisión sistemática publicada en el 2011 sobre desenlaces neuropsicológicos después de cirugía de epilepsia, en la que se incluyen varios tipos de procedimiento quirúrgico, se menciona que el compromiso de la memoria verbal pareció ser consistente en todos los estudios, con independencia del tipo de procedimiento, y que los estudios de resultados de nominación sugirieron una tasa de disminución más alta en los estudios con las resecciones más grandes (16).

Un estudio comparó la función de la memoria prequirúrgica y posquirúrgica en pacientes que se sometieron a LTA y AHS. Los pacientes con LTA tuvieron deterioro en el desempeño de la memoria inmediata después de la cirugía, sin importar el hemisferio resecado y a pesar de un desempeño inicial similar. Por el contrario, el reconocimiento tardío de una lista de palabras no relacionadas se deterioró más después de la AHS en comparación con la LTA, y este resultó ser más evidente en el caso de los pacientes con resección del hemisferio derecho (48).

Finalmente, en una revisión sistemática más reciente, se describe que la función del lenguaje se deterioró después de la AHS realizada en el lado izquierdo y mejoró después de la AHS realizada en el lado derecho. En esta revisión se plantea la necesidad de conocer el rendimiento neuropsicológico preoperatorio, ya que este también puede ser un predictor de las secuelas y el manejo futuro (36).

Con respecto a las lesionectomías, la evidencia es más escasa; se describe un análisis retrospectivo de un estudio donde se comparó AHS y LTA con un grupo control de lesionectomía neocortical sin afectar las estructuras mesiales y epilepsia lesional izquierda, donde los pacientes de todos los grupos mostraron deterioro de la memoria verbal antes de la cirugía, sin embargo, se observaron pérdidas mínimas después de la lesionectomía en comparación con los otros dos procedimientos (44,49). También, en un estudio longitudinal, al comparar LTA y "resecciones adaptadas", en el que se incluyeron AHS y lesionectomías, se identificó un efecto de interacción significativo según el tipo de cirugía, particularmente

en el aprendizaje y el recuerdo libre diferido, donde la LTA izquierda se asoció con pérdidas mayores que las resecciones adaptadas (50).

## Conclusión

La epilepsia del lóbulo temporal, y en general todas las epilepsias focales, deben ser consideradas una enfermedad de redes anatómicas y no de lesiones estructurales. A partir de este concepto, es más fácil comprender que las crisis epilépticas son solamente un síntoma dentro de una constelación de manifestaciones clínicas, entre las que se incluyen la afectación cognitiva y neuropsicológica. En el caso de la epilepsia del lóbulo temporal, existen muchas variables que influyen en el desempeño cognitivo, sin embargo, la lateralidad de la epilepsia representa una de las más importantes, y está claramente demostrado que los síntomas neuropsicológicos varían en función del hemisferio cerebral afectado. Es importante conocer estos conceptos antes de tomar decisiones quirúrgicas en pacientes refractarios y entender que el tipo de cirugía también influye en el desempeño cognitivo de estas personas. Se debe buscar un equilibrio entre la libertad de crisis y las posibles secuelas neuropsicológicas posquirúrgicas. Los dos extremos (libertad de crisis a expensas de secuelas neuropsicológicas o seguridad neuropsicológica sin libertad de crisis) pueden ser perjudiciales.

**Contribuciones de los autores.** Camilo Espinosa Jovel: conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, escritura (borrador original, correcciones y edición); Paula Agudelo Valencia: análisis formal, investigación, escritura (borrador original, correcciones y edición); Daniela Torres Urazán: análisis formal, investigación, metodología, escritura (borrador original, correcciones y edición).

**Implicaciones éticas.** El actual artículo, al ser una revisión narrativa, no tiene alguna implicación ética a mencionar.

**Financiación.** La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, del sector comercial o de entidades sin ánimo de lucro.

**Conflicto de intereses.** Los autores no reportan conflictos de interés en rela-

ción con la escritura o publicación de este artículo.

## Referencias

- Kanner AM, Helmstaedter C, Sadat-Hossieny Z, Meador K. Cognitive disorders in epilepsy I: Clinical experience, real-world evidence and recommendations. *Seizure*. 2020;83:216–22. <https://doi.org/10.1016/j.seizure.2020.10.009>
- Fisher RS, Vickrey BG, Gibson P, Hermann B, Penovich P, Scherer A, et al. The impact of epilepsy from the patient's perspective I. Descriptions and subjective perceptions. *Epilepsy Res*. 2000;41(1):39–51. [https://doi.org/10.1016/S0920-1211\(00\)00126-1](https://doi.org/10.1016/S0920-1211(00)00126-1)
- Camilo A, Espinosa J, Ramírez Salazar S, Rincón Rodríguez C, Ernesto F, Mejía S. Factors associated with quality of life in a low-income population with epilepsy. *Epilepsy Res*. 2016;127:168–74. <https://doi.org/10.1016/j.eplepsyres.2016.08.031>
- Sajatovic M, Tatsuoka C, Friedman D, Spruill TM, Stoll S, Sahoo SS, et al. Correlates of quality of life among individuals with epilepsy enrolled in self-management research: Findings from the MEW Network Integrated Database HHS Public Access. *Epilepsy Behav*. 2017;69:177–80. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2016.12.005>
- Tedrus GM de AS, Corrêa Fonseca L, Marin Carvalho R. Epilepsy and quality of life: socio-demographic and clinical aspects, and psychiatric co-morbidity. *Arq Neuropsiquiatr*. 2013;71(6):385–91. <https://doi.org/10.1590/0004-282X20130044>
- Bell B, Lin JJ, Seidenberg M, Hermann B. The neurobiology of cognitive disorders in temporal lobe epilepsy. *Nat Rev Neurol*. 2011;7(3):154–64. <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2011.3>
- Allone C, Lo Buono V, Corallo F, Pisani LR, Pollicino P, Bramanti P, et al. Neuroimaging and cognitive functions in temporal lobe epilepsy: A review of the literature. *Neurol Sci*. 2017;381:7–15. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2017.08.007>
- Seidenberg M, Pulsipher DT, Hermann B. Cognitive progression in epilepsy. *Neuropsychol Rev*. 2007;17(4):445–54. <https://doi.org/10.1007/s11065-007-9042-x>
- Dodrill CB. Neuropsychological effects of seizures. *Epilepsy Behav*. 2004;5 Suppl 1:21–4. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2003.11.004>
- Griffith HR, Pyzalski RW, O'Leary D, Magnotta V, Bell B, Dow C, et al. A Controlled quantitative MRI volumetric investigation of hippocampal contributions to immediate and delayed memory performance. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2003;25(8):1117–27. <https://doi.org/10.1076/j.jcen.25.8.1117.16731>
- González Otárola KA, Schuele S. Networks in temporal lobe epilepsy. *Neurosurg Clin N Am*. 2020;31(3):309–17. <https://doi.org/10.1016/j.nec.2020.02.001>
- Yaffe RB, Borger P, Megevand P, Groppe DM, Kramer MA, Chu CJ, et al. Physiology of functional and effective networks in epilepsy. *Clin Neurophysiol*. 2015;126(2):227–36. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2014.09.009>
- Van Diessen E, Diederer SJH, Braun KPJ, Jansen FE, Stam CJ. Functional and structural brain networks in epilepsy: What have we learned? *Epilepsia*. 2013;54(11):1855–65. <https://doi.org/10.1111/epi.12350>
- Barr WB. Memory decline following epilepsy surgery: can we predict who will pay the price? *Epilepsy Curr*. 2020;20(1):22–4. <https://doi.org/10.1177/1535759719895270>
- Bujarski KA, Hirashima F, Roberts DW, Jobst BC, Gilbert KL, Roth RM, et al. Long-term seizure, cognitive, and psychiatric outcome following trans-middle temporal gyrus amygdalohippocampectomy and standard temporal lobectomy. *J Neurosurg*. 2013;119(1):16. <https://doi.org/10.3171/2013.3.JNS12714>
- Sherman EMS, Wiebe S, Fay-McClymont TB, Tellez-Zenteno J, Metcalfe A, Hernandez-Ronquillo L, et al. Neuropsychological outcomes after epilepsy surgery: Systematic review and pooled estimates. *Epilepsia*. 2011;52(5):857–69. <https://doi.org/10.1111/j.1528-1167.2011.03022.x>
- Baxendale S. Long-term cognitive outcomes after epilepsy surgery in adults. Long-term outcomes epilepsy surg adults child. En: Malmgren K, Baxendale S, Cross J, editores. Cham: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-17783-0\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-17783-0_5)
- Pittau F, Vulliemoz S. Functional brain networks in epilepsy: Recent advances in noninvasive mapping. *Curr Opin Neurol*. 2015;28(4):338–43. <https://doi.org/10.1097/WCO.0000000000000221>
- Atehortua del Llano M, Suárez JC. Caracterización clínica y perfil cognitivo pre y post cirugía de epilepsia farmaco-resistente. *Acta Neurol Colomb*. 2012;28(3):133–42.
- Messas CS, Mansur LL, Castro LHM. Semantic memory impairment in temporal lobe epilepsy associated with hippocampal sclerosis. *Epilepsy Behav*. 2008;12(2):311–6. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2007.10.014>
- Giovagnoli AR, Erbetta A, Villani F, Avanzini G. Semantic memory in partial epilepsy: verbal and non-verbal deficits and neuroanatomical relationships. *Neuropsychologia*. 2005;43(10):1482–92. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2004.12.010>
- Jones-Gotman M, Smith M Lou, Risse GL, Westerveld M, Swanson SJ, Giovagnoli AR, et al. The contribution of neuropsychology to diagnostic assessment in epilepsy. *Epilepsy Behav*. 2010;18(1–2):3–12. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2010.02.019>
- Bell BD, Giovagnoli AR. Recent innovative studies of memory in temporal lobe epilepsy. *Neuropsychol Rev*. 2007;17(4):455–76. <https://doi.org/10.1007/s11065-007-9049-3>

24. Helmstaedter C, Elger CE, Vogt VL. Cognitive outcomes more than 5 years after temporal lobe epilepsy surgery : Remarkable functional recovery when seizures are controlled. *Seizure Eur J Epilepsy*. 2018;62:116–23. <https://doi.org/10.1016/j.seizure.2018.09.023>
25. Vannucci M. Visual Memory deficits in temporal lobe epilepsy: toward a multifactorial approach. *Clin EEG Neurosci*. 2007;38(1):18–24. <https://doi.org/10.1177/155005940703800107>
26. Dulay MF, Busch RM. Prediction of neuropsychological outcome after resection of temporal and extratemporal seizure foci. *Neurosurg Focus*. 2012;32(3):E4. <https://doi.org/10.3171/2012.1.FOCUS11340>
27. Sanyal SK, Chandra PS, Gupta S, Tripathi M, Singh VP, Jain S, et al. Memory and intelligence outcome following surgery for intractable temporal lobe epilepsy: relationship to seizure outcome and evaluation using a customized neuropsychological battery. *Epilepsy Behav*. 2005;6(2):147–55. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2004.11.015>
28. Gül G, Yandim Kuşcu D, Özerden M, Kandemir M, Eren F, Tuğcu B, et al. Cognitive outcome after surgery in patients with mesial temporal lobe epilepsy. *Noropsikiyatri Ars*. 2017;54(1):43–8. <https://doi.org/10.5152/npa.2016.13802>
29. Baxendale S, Thompson P, Harkness W, Duncan J. Predicting Memory Decline following epilepsy surgery: a multivariate approach. *Epilepsia*. 2006;47(11):1887–94. <https://doi.org/10.1111/j.1528-1167.2006.00810.x>
30. Grewe P, Schulz R, Woermann FG, Brandt C, Doll A, Hoppe M, et al. Very long-term outcome in resected and non-resected patients with temporal lobe epilepsy with medial temporal lobe sclerosis : A multiple case- study. *Seizure Eur J Epilepsy*. 2019;67:30–7. <https://doi.org/10.1016/j.seizure.2019.02.015>
31. Baxendale S, Thompson PJ, Sander JW. Neuropsychological outcomes in epilepsy surgery patients with unilateral hippocampal sclerosis and good preoperative memory function. *Epilepsia*. 2013;54(9):131–4. <https://doi.org/10.1111/epi.12319>
32. Sveikata L, Kavan N, Pegna AJ, Seeck M, Assal F, Momjian S, et al. Postoperative memory prognosis in temporal lobe epilepsy surgery: The contribution of postictal memory. *Epilepsia*. 2019;60(8):1639–49. <https://doi.org/10.1111/epi.16281>
33. Hermann BP, Seidenberg M, Haltiner A, Wyler AR. Relationship of age at onset, chronologic age, and adequacy of preoperative performance to verbal memory change after anterior temporal lobectomy. *Epilepsia*. 1995;36(2):137–45. <https://doi.org/10.1111/j.1528-1157.1995.tb00972.x>
34. Grammaldo LG, Di Gennaro G, Giampà T, De Risi M, Meldolesi GN, Mascia A, et al. Memory outcome 2 years after anterior temporal lobectomy in patients with drug-resistant epilepsy. *Seizure*. 2009;18(2):139–44. <https://doi.org/10.1016/j.seizure.2008.08.008>
35. Wang C, Liu D, Yang Z, Yang Z. Clinical outcomes after medial temporal lobe epilepsy surgery: Anterior temporal lobectomy versus selective amygdalohippocampectomy. *Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*. 2018;43(6):638–45. <https://doi.org/10.11817/j.issn.1672-7347.2018.06.010>
36. Yue J, Zhang CQ, Hou Z, Yang H. Subtemporal selective amygdalohippocampectomy in patients with mesial temporal lobe epilepsy: Systematic review of seizure and neuropsychological outcomes. *Epilepsy Behav*. 2020;112:107435. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2020.107435>
37. Hamberger MJ, Drake EB. Cognitive functioning following epilepsy surgery. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2006;6(4):319–26. <https://doi.org/10.1007/s11910-006-0025-8>
38. Vojtěch Z, Malíková H, Krámská L, Anýž J, Syrůček M, Zámečník J, et al. Long-term seizure outcome after stereotactic amygdalohippocampectomy. *Acta Neurochir (Wien)*. 2014;156(8):1529–37. <https://doi.org/10.1007/s00701-014-2126-5>
39. Schramm J. Temporal lobe epilepsy surgery and the quest for optimal extent of resection: a review. *Epilepsia*. 2008;49(8):1296–307. <https://doi.org/10.1111/j.1528-1167.2008.01604.x>
40. Frings L, Wagner K, Halsband U, Schwarzwald R, Zentner J, Schulze-Bonhage A. Lateralization of hippocampal activation differs between left and right temporal lobe epilepsy patients and correlates with postsurgical verbal learning decrement. *Epilepsy Res*. 2008;78(2–3):161–70. <https://doi.org/10.1016/j.eplepsyres.2007.11.006>
41. Bonelli SB, Powell RHW, Yogarajah M, Samson RS, Symms MR, Thompson PJ, et al. Imaging memory in temporal lobe epilepsy: predicting the effects of temporal lobe resection. *Brain*. 2010;133(Pt 4):1186–99. <https://doi.org/10.1093/brain/awq006>
42. Wieser HG, Yaşargil MG. Selective amygdalohippocampectomy as a surgical treatment of mesiobasal limbic epilepsy. *Surg Neurol*. 1982;17(6):445–57. [https://doi.org/10.1016/S0090-3019\(82\)80016-5](https://doi.org/10.1016/S0090-3019(82)80016-5)
43. Goldstein LH, Polkey CE. Short-term cognitive changes after unilateral temporal lobectomy or unilateral amygdalohippocampectomy for the relief of temporal lobe epilepsy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1993;56(2):135–40. <https://doi.org/10.1136/jnnp.56.2.135>
44. Helmstaedter C, Grunwald T, Lehnertz K, Gleißner U, Elger CE. Differential involvement of left temporolateral and temporomesial structures in verbal declarative learning and memory: Evidence from temporal lobe epilepsy. *Brain Cogn*. 1997;35(1):110–31. <https://doi.org/10.1006/brcg.1997.0930>
45. Alpherts WCJ, Vermeulen J, Van Rijen PC, Lopes Da Silva FH, Van Veelen CWM. Verbal memory decline after temporal epilepsy surgery? A 6-year multiple assessments follow-up study. *Neurology*. 2006;67(4):626–31. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000230139.45304.eb>
46. Kuang Y, Yang T, Gu J, Kong B, Cheng L. Comparison of therapeutic effects between selective amygdalohippocampectomy and anterior temporal lobectomy for the treatment of temporal lobe epilepsy: A meta-analysis. *Br J Neurosurg*. 2014;28(3):374–7. <https://doi.org/10.3109/02688697.2013.841854>
47. Yang PF, Zhang HJ, Pei JS, Lin Q, Mei Z, Chen ZQ, et al. Neuropsychological outcomes of subtemporal selective amygdalohippocampectomy via a small craniotomy. *J Neurosurg*. 2016;125(1):67–74. <https://doi.org/10.3171/2015.6.JNS1583>

48. Boucher O, Dagenais E, Bouthillier A, Nguyen DK, Rouleau I. Different effects of anterior temporal lobectomy and selective amygdalohippocampectomy on verbal memory performance of patients with epilepsy. *Epilepsy Behav.* 2015;52:230–5. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2015.09.012>
49. Helmstaedter C. Cognitive outcomes of different surgical approaches in temporal lobe epilepsy. *Epileptic Disord.* 2013;15(3):221–39. <https://doi.org/10.1684/epd.2013.0587>
50. Helmstaedter C, Kurthen M, Lux S, Reuber M, Elger CE. Chronic epilepsy and cognition: A longitudinal study in temporal lobe epilepsy. *Ann Neurol.* 2003;54(4):425–32. <https://doi.org/10.1002/ana.10692>