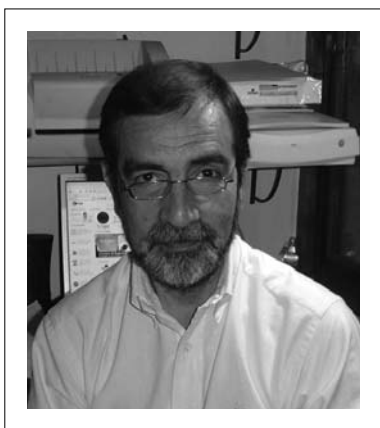


Cirugía de la epilepsia. Conceptos generales



DR. ALFREDO YÁÑEZ LERMANDA

NEUROCIRUJANO

*Departamento de Neurología y Neurocirugía
Hospital Clínico de la Universidad de Chile
Santiago, Chile
ayanez@redclinicauchile.cl*

Resumen

Se revisa los conceptos generales acerca de la cirugía de la epilepsia y se describe los objetivos básicos de la selección de pacientes: 1) Definir si una epilepsia es médicamente intratable, 2) identificar la zona epileptógena y 3) determinar su relación con las áreas funcionales del cerebro. Es relevante, además, tener claro el grado de impacto que una cirugía exitosa pueda tener en el desempeño vital del paciente. Se menciona las distintas modalidades actuales del manejo quirúrgico de la epilepsia, identificando sus fortalezas y debilidades y los logros que se espera por cada patología.

Palabras clave: epilepsia; cirugía; epilepsia intratable; lobectomía temporal; estimulación vagal; trasección subpial múltiple

Abstract

General concepts about surgical treatment of epilepsy are revised. Main objectives for surgical candidates' selection are described as follows: 1) define if epilepsy is refractory; 2) identify epileptogenic zone; and 3) determine its relationship with eloquent areas of the brain. Furthermore, it is relevant to define the possible future impact of a successful surgery on the patient's daily vital performance. Different current types of surgical techniques for the treatment of epilepsy are stated, identifying their strengths and weaknesses, and the possible achievements expected in different types of epileptic syndromes.

Key words: epilepsy; surgery; refractory epilepsy; temporal lobectomy; vagal stimulation; multiple subpial transections

Introducción

El objetivo del tratamiento de la epilepsia es el completo control sobre las crisis. Este tratamiento es habitualmente farmacológico. Sin embargo, a pesar de la administración adecuada en dosis suficiente y controlada de anticonvulsivantes, existe un grupo de pacientes que continúan con crisis. Esta población de epilépticos refractarios al tratamiento médico puede ser candidata a cirugía, cuyo objetivo final es mejorar la calidad de vida del paciente. El presente artículo resume los principales aspectos relacionados con la selección de candidatos y las alternativas que ofrece la Neurocirugía para el manejo de esta enfermedad.

El problema básico en la cirugía de la epilepsia es la selección de pacientes, que nos permitirá pronosticar el grado de impacto que un determinado procedimiento exitoso pueda tener sobre la vida del paciente. Los desafíos que se nos plantea, por lo tanto, en relación a la posible cirugía son:

- 1- Definir si una epilepsia es médicamente intratable.
- 2- Identificar la zona epileptógena.
- 3- Determinar la relación de la zona epileptógena con las áreas funcionales cerebrales adyacentes.
- 4- Pronosticar el posible impacto de una intervención quirúrgica exitosa sobre la calidad de vida del paciente.

1. Definir si una epilepsia es médicamente intratable.

Se considera que un paciente es intratable cuando no se logra un control aceptable de las crisis a pesar de un tratamiento farmacológico adecuado. Evidentemente, los términos "aceptable" y "adecuado" son ambiguos, y la clasificación de intratable variará de acuerdo a la manera como aquellos sean entendidos. La definición de un control "aceptable" de las crisis habitualmente está en manos del paciente o su familia, quienes son los que determinan el grado de esfuerzo o riesgo que están dispuestos a asumir con el fin de lograr el control de las crisis.

Consustancial a la clasificación de crisis y de síndromes epilépticos es el reconocimiento y diagnóstico de aquellos eventos que no son epilépticos y que clínicamente pueden ser indistinguibles de la epilepsia. La clasificación adecuada es, por lo tanto, un logro pragmático, que conduce a una utilización óptima de los recursos terapéuticos, a una suspensión juiciosa del tratamiento cuando sea necesario y a aumentar la precisión en la determinación del pronóstico para cada paciente.¹

2. Identificar la zona epileptógena

Teóricamente, la cirugía de la epilepsia persigue la remoción del sitio donde se originan las descargas comiciales, acompañada o no de la resección de

lesiones posiblemente epileptógenas. De no ser esto posible, el objetivo es impedir la propagación de las crisis de origen focal. La meta de la evaluación prequirúrgica es, por lo tanto, identificar exactamente la zona epileptógena.

Los candidatos quirúrgicos son aquellos pacientes portadores de una epilepsia de origen focal o localizado. El sitio de origen de las crisis debe estar ubicado en alguna área susceptible de ser resecada o aislada del resto del encéfalo, sin que ello implique secuelas neuropsicológicas inaceptables. La identificación de la zona epileptógena involucra aspectos clínicos e instrumentales: Desde la clínica se podrá estimar en forma tentativa el lóbulo o región del cerebro involucrada, información que se confrontará con la información instrumental del caso: registros electrofisiológicos, imágenes de la arquitectura y función cerebral, registro del metabolismo cerebral y estudios neuropsicológicos.

Neuroimágenes estructurales

El estudio de imágenes es crucial por cuanto nos permitirá detectar la presencia de alguna entidad patológica epileptogénica evolutiva (tumores, parásitos), de otras lesiones potencialmente epileptogénicas (malformaciones vasculares, hamartomas, cicatrices) o enfermedades no progresivas extensas (esclerosis tuberosa, angioma cavernoso).

Las imágenes obtenidas por resonancia magnética (MRI en inglés) aportan mejor a la identificación de los detalles anatómicos que las otras modalidades de imágenes y es el principal método y de mayor utilidad para la evaluación de los candidatos a cirugía. El reconocimiento del daño estructural es sencillo. Este aspecto es de gran importancia puesto que la asociación de la epilepsia focal con el daño estructural habitualmente lleva a un buen pronóstico posoperatorio.² Esto es válido sobre todo para la cirugía extratemporal, en donde el porcentaje de éxito sube de 44 a 67%, al comparar series de pacientes sin y con lesiones cerebrales.

El principal hallazgo de la resonancia magnética relacionado con la epilepsia intratable es la esclerosis mesial del lóbulo temporal y la atrofia del hipocampo.^{3,4} Estos hallazgos se correlacionan en alto grado con el sitio determinado como la zona epileptógena mediante métodos electrofisiológicos. Con relación al pronóstico, se ha visto que cuando la zona epileptógena registrada en el electroencefalograma (EEG) es congruente con una alteración evidenciada con la resonancia magnética, las expectativas de curación son del 95%. Estas bajan a la mitad (50%) si no existen anomalías estructurales demostrables y a sólo un 30% si el foco electrofisiológico es contralateral a la lesión estructural demostrada.⁵

La otra causa frecuente es una forma especial de neoplasia que contiene tanto elementos neuronales como originados de la glía, ubicada principalmente en la región temporal medial: el tumor disembrionoplástico.

Durante mucho tiempo desafió diversas clasificaciones; actualmente se considera un tipo de tumor de origen embriológico benigno.⁶ Ambas lesiones, la esclerosis del hipocampo y el tumor disembrionárico, son poco visibles a la tomografía computarizada pero son claramente evidentes mediante la resonancia magnética de alta resolución.⁷

Monitoreo electrofisiológico

El principal objetivo del vídeo-EEG en pacientes con convulsiones es proveer documentación simultánea de las manifestaciones clínicas correlacionadas con los cambios en el trazado durante los eventos ictales del paciente. Con el vídeo-EEG es posible ratificar el origen comicial de las crisis, descartando aquellos pacientes con pseudocrisis. Además, es posible ubicar cuál o cuáles son los sitios de origen de la descarga epiléptica en el momento de la crisis clínica y determinar su patrón de distribución posterior.⁸ La información obtenida sólo con electrodos de superficie, en casos de epilepsia del lóbulo temporal, es muy buena.

El vídeo-EEG, al ser una variante del EEG habitual, es un examen altamente específico en relación a la identificación de grafoelementos comiciales. La sensibilidad del método, en cambio, es baja para aquellas zonas del cerebro alejadas de la superficie del cráneo tales como la región basal y parasagital. La contrapartida del método se da en el monitoreo electroencefalográfico invasivo, con grillas subdurales o electrodos profundos, método con el cual se aumenta en forma importante la sensibilidad del procedimiento, pero a costa de su especificidad. Con los electrodos invasivos es posible, además, realizar estudios de estimulación cortical para ayudar a aclarar la relación de la zona epileptógena con las áreas funcionales adyacentes.^{9,10}

Neuroimágenes funcionales

La resonancia magnética funcional y la espectroscopia por resonancia magnética son herramientas útiles al momento de determinar la localización de zonas elocuentes (la primera de ellas) o bien analizando diferentes metabolitos tales como el N-acetil aspartato que se correlaciona con la funcionalidad neuronal y cuya disminución sugiere zonas alteradas. Otros metabolitos relacionados con la presencia de gliosis son la colina y la creatina.^{7,11,12}

La tomografía por emisión de fotón único (SPECT) muestra imágenes de cerebro relacionadas con la función. El trazador radiactivo es secuestrado dentro de la célula de tal manera que las imágenes obtenidas hasta 1 hora después son una suerte de fotografía del flujo sanguíneo cerebral al momento de la inyección. Pueden observarse áreas de hipoperfusión cerebral interictal coincidentes con el foco EEG. Sin embargo la sensibilidad del método no es muy alta, variando según las series entre 40 a 80%.¹³⁻¹⁶

Con los estudios de metabolismo cerebral mediante tomografía de emisión de positrones (PET) mediante

la inyección de glucosa marcada, pueden demostrarse áreas de hipometabolismo coincidentes con esclerosis mesial temporal a la MRI en un 60 a 90% de los casos.¹⁷⁻²⁰

3. Determinar la relación de la zona epileptógena con las áreas funcionales cerebrales adyacentes.

Los límites territoriales de la zona epileptógena, definida mediante los diferentes métodos electrofisiológicos mencionados anteriormente, deben confrontarse con los de las áreas funcionales vecinas, toda vez que las áreas elocuentes del cerebro deben ser evitadas en la resección.

Mediante la inyección intraarterial de amobarbital sódico es posible bloquear selectivamente la función de un hemisferio cerebral o incluso de una zona específica de ese hemisferio.²¹⁻²³ De esta forma, se puede evaluar clínicamente la capacidad del hemisferio remanente para mantener una determinada función. Estos estudios neuropsicológicos, dirigidos especialmente a evaluar el grado de dominancia hemisférica para el lenguaje^{24,25} y la memoria^{26,27}, son un importante apoyo al momento de decidir la extensión de las resecciones en el hemisferio cerebral dominante. Como ya se mencionó, la resonancia magnética funcional proporciona un apoyo significativo en esta tarea.

4. Pronosticar el posible impacto de una cirugía "exitosa" sobre la calidad de vida del paciente.

En el momento de la selección de un candidato para la cirugía, es necesario estimar cuál será el impacto de un procedimiento exitoso sobre su calidad de vida. Por "exitoso" nos referimos a un procedimiento que sea capaz de eliminar las crisis epilépticas sin complicaciones que sobrepasen las estimadas previamente de acuerdo al riesgo para cada intervención en particular. Existen pacientes en que, por el grado de deterioro alcanzado a causa de su enfermedad, el hecho de dejarlos libres de crisis ello no asegura necesariamente una mejor calidad de vida.²⁸

Es importante comparar, por lo tanto, las expectativas del paciente y su familia con las expectativas del equipo, informando cabalmente acerca del real costo/beneficio del procedimiento planteado, especialmente con respecto al riesgo de las secuelas posquirúrgicas, las que deben ser confrontadas con el riesgo de la persistencia de las crisis o de la toxicidad de los medicamentos. Este aspecto cobra especial relevancia en países en vías de desarrollo y con recursos limitados.

SELECCIÓN DE CANDIDATOS Y MODALIDADES DE TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Los candidatos para la cirugía de la epilepsia son los pacientes portadores de crisis de origen focal. Este mismo grupo ha demostrado ser el más rebelde o refractario al tratamiento médico. Aquellos pacientes

con crisis parciales que luego de dos años de tratamiento adecuado continúan con crisis tienen más del 50% de probabilidad que ellas sean incontrolables en el futuro. Los pacientes portadores de patología estructural reconocible (traumática, vascular, perinatal o infecciosa) o con algún grado de déficit funcional (neurológico o neuropsicológico) son menos susceptibles de lograr un control adecuado que aquellos sin patología demostrable o sin déficit.

Desde el punto de vista clínico, el tipo de epilepsia focal médicamente intratable de mayor frecuencia es la epilepsia del lóbulo temporal.²⁹

Las estructuras de la porción mesial del lóbulo temporal (hipocampo, amígdala) pueden ser reseadas en forma unilateral en pacientes seleccionados, sin incurrir en secuelas neuropsicológicas importantes. La frecuencia relativa de este tipo de pacientes es bastante alta; constituye alrededor del 50% de los candidatos a cirugía en centros dedicados al tema.

El mejor candidato para estudio en aquellos servicios de Neurocirugía que carecen de programas especiales de cirugía funcional de la epilepsia, será aquel paciente portador de crisis clínicamente compatibles con una epilepsia del lóbulo temporal, cuyo estudio apunte a las estructuras del lóbulo temporal de un sólo lado como localización más probable de la zona epileptógena. La eficacia de la cirugía en estos pacientes es elevada y superior que en cualquier otro tipo de candidato a tratamiento quirúrgico. En el año 2001 se publicó un estudio randomizado en el que se comparaba la cirugía y el mejor tratamiento médico en pacientes portadores de epilepsia intratable del lóbulo temporal.³⁰ Al final del primer año con tratamiento médico sólo el 5% de los pacientes remitieron sus crisis frente al 65% de los operados. El estudio restringió las comparaciones sólo hasta el final del primer año, lo cual es algo corto; sin embargo, la cirugía claramente se asoció a una mejoría en la calidad de vida.³⁰ A pesar de estos datos, aún existe renuencia para utilizar de manera habitual de esta alternativa terapéutica que ya ha demostrado sobradamente ser muy útil.³¹

Los pacientes portadores de focos extra-mesiotemporales plantean un problema diagnóstico y terapéutico especial.³² Generalmente estos focos son menos restringidos y pueden estar vecinos a áreas de proyección primaria cortical (lenguaje, área motora o sensitiva, etc.) de tal forma que es necesario realizar la identificación precisa de la topografía del foco ictal. Se hace indispensable el registro mediante electrodos implantados, ya sea en forma de una grilla subdural instalada directamente sobre la corteza cerebral o bien mediante electrodos profundos con múltiples contactos. Este tipo de registro, realizado durante varias crisis, permite determinar con mayor precisión el sitio de origen de la crisis y su relación con las áreas elocuentes del cerebro, las que se pueden mapear mediante la estimulación a través del electrodo en el paciente despierto. De esta manera, se puede plantear resecciones corticales "a la medida" para cada paciente en particular.

Estas son técnicas que por lo general superan la capacidad tecnológica instalada en nuestro medio.

La existencia de una lesión estructural demostrable hace que incrementen las probabilidades de éxito luego de una cirugía resectiva. Esto es particularmente frecuente en caso de los cavernomas, que tienen un buen pronóstico de curación de crisis luego de su extirpación simple, lo que debiera realizarse en primer lugar, y sólo deben pasar a un estudio ulterior para efectuar posibles resecciones ampliadas aquellos casos rebeldes.³³

En determinados pacientes, el problema principal es la presencia de crisis secundariamente generalizadas que parten de focos múltiples. En estos casos es virtualmente imposible poder abordarlos directamente; pero es posible plantear como tratamiento paliativo la interrupción de la propagación y generalización de la crisis mediante la sección del cuerpo calloso. La callosotomía ha demostrado ser útil en pacientes portadores de crisis atónicas de comienzo focal impidiendo las caídas debido a la crisis, sin modificar por supuesto la presencia de crisis focales.^{34,35} También se ha planteado la callosotomía como alternativa terapéutica en los casos de epilepsias parciales complejas refractarias.³⁶

De una manera similar, la transección subpial múltiple es una técnica que se ha desarrollado con el fin de impedir la propagación de crisis originadas en áreas elocuentes (lenguaje o motora primaria). Teóricamente, estas secciones impiden la propagación de las crisis interrumpiendo las fibras transversales de la corteza, dejando intacta la organización columnar de la misma y sus fibras de proyección. La eficacia de la transección subpial múltiple para controlar crisis en focos extratemporales es equiparable a la de la cirugía resectiva.³⁷⁻³⁹

La estimulación del nervio vago es un tratamiento aceptado para el manejo de las crisis refractarias. Actúa sobre el tálamo y otras estructuras del sistema límbico y también estimula algunas vías noradrenérgicas que pueden tener efecto profiláctico para las crisis. La estimulación vagal es eficaz sobre las epilepsias parciales refractarias. El efecto suele no ser inmediato, pero paulatinamente se va manifestando dentro de los 18 a 24 meses de tratamiento. Los efectos colaterales suelen reducirse con el transcurso del tiempo.⁴⁰

Por razones de espacio, sólo mencionaremos algunas técnicas en vías de validación de efectividad tales como la radiocirugía y la estimulación cerebral profunda, ambas con resultados promisorios, pero se que espera que con el tiempo se pueda determinar el real valor de su costo/beneficio.

En síntesis, la cirugía de la epilepsia es una alternativa viable en nuestro medio para los pacientes portadores de una epilepsia intratable de origen focal, especialmente en los casos de esclerosis mesial del lóbulo temporal. El estudio clínico, de imágenes y vídeo-EEG preoperatorio son cruciales al momento de seleccionar los pacientes. Cuando el foco es unilateral y se demuestra que está ubicado en las estructuras mediales del lóbulo temporal, la indicación es la resección del hipocampo y amígdala más la porción anterior del

lóbulo temporal. Esto sucede en un porcentaje elevado de las epilepsias focales intratables. Por otra parte, la callosotomía puede ser una opción para mejorar la calidad de vida en pacientes portadores de crisis atónicas de comienzo focal.

El punto crucial es cuándo y en qué medida las técnicas de apoyo instrumental deben proveer información que justifique el esfuerzo de implementarlas. Indudablemente, existen casos en los cuales la convergencia diagnóstica es tal que hacen innecesarios los estudios invasivos (electrodos implantados o grillas subdurales).

Estos registros invasivos, así como los estudios metabólicos (tomografía por emisión de positrones), están más allá del presupuesto de la mayor parte de los centros neuroquirúrgicos de nuestro medio.

Es indispensable el trabajo en conjunto de neurólogos, neurofisiólogos clínicos, psicólogos, radiólogos, neurocirujanos y otros profesionales para seleccionar apropiadamente los pacientes que serán sometidos a una cirugía de epilepsia y obtener resultados coherentes y adecuados como consecuencia de la experiencia conjunta del grupo.⁴¹

Referencias

1. Sánchez-Álvarez JC, Serrano-Castro PJ, Cañadillas-Hidalgo FM. Epilepsia refractaria del adulto. *Rev Neurol*. 2002;35(10):931-53.
2. Engel J Jr, Van Ness PC, Rasmussen TB, Ojemann LM. Outcome with respect to epileptic seizures. In: Engel J Jr, editor. *Surgical treatment of the epilepsies*. 2nd ed. New York: Raven Press; 1993. p. 609-21.
3. Jack CR Jr, Sharbrough FW, Cascino GD, Hirschorn KA, O'Brien PC, Marsh WR. Magnetic resonance image-based hippocampal volumetry: correlation with outcome after temporal lobectomy. *Ann Neurol*. 1992;31(2):138-46.
4. Dowd CF, Dillon WP, Barbaro NM, Laxer KD. Magnetic resonance imaging of intractable complex partial seizures: pathologic and electroencephalographic correlation. *Epilepsia*. 1991;32(4):454-9.
5. Jack CR Jr, Sharbrough FW, Twomey CK, Cascino GD, Hirschorn KA, Marsh WR, Zinsmeister AR, Scheithauer B. Temporal lobe seizures: lateralization with MR volume measurements of the hippocampal formation. *Radiology*. 1990;175(2):423-9.
6. Dumas-Duport C, Scheithauer BW, Chodkiewicz JP, Laws ER Jr, Vedrenne C. Dysembryoplastic neuroepithelial tumor: a surgically curable tumor of young patients with intractable partial seizures. Report of thirty-nine cases. *Neurosurgery*. 1988;23(5):545-56.
7. Duncan JS. Imaging and epilepsy. *Brain*. 1997;120(Pt 2):339-77.
8. Quesney LF, Risinger MW, Shewmon DA. Extracranial EEG evaluation. In: Engel J Jr, editor. *Surgical treatment of the epilepsies*. 2nd ed. New York: Raven Press; 1987. p. 129-66.
9. Lesser RP, Gordon B, Fisher R, Hart J, Uematsu S. Subdural Grid Electrodes in Surgery of Epilepsy. In: Lüders HO, Awad I, editors. *Epilepsy Surgery*. New York: Raven Press; 1991. p. 399-408.
10. Spencer SS. Depth electroencephalography in selection of refractory epilepsy for surgery. *Ann Neurol*. 1981;9(3):207-14.
11. Lee CC, Ward HA, Sharbrough FW, Meyer FB, Marsh WR, Raffel C, et al. Assessment of functional MR imaging in neurosurgical planning. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1999;20(8):1511-9.
12. Krakow K, Woermann FG, Symms MR, Allen PJ, Lemieux L, Barker GJ, et al. EEG-triggered functional MRI of interictal epileptiform activity in patients with partial seizures. *Brain*. 1999;122(Pt 9):1679-88.
13. Adams C, Hwang PA, Gilday DL, Armstrong DC, Becker LE, Hoffman HJ. Comparison of SPECT, EEG, CT, MRI, and pathology in partial epilepsy. *Pediatr Neurol*. 1992;8(2):97-103.
14. Stefan H, Bauer J, Feistel H, Schulemann H, Neubauer U, Wenzel B, et al. Regional cerebral blood flow during focal seizures of temporal and frontocentral onset. *Ann Neurol*. 1990;27(2):162-6.
15. Oliveira AJ, da Costa JC, Hilário LN, Anselmi OE, Palmmini A. Localization of the epileptogenic zone by ictal and interictal SPECT with 99mTc-ethyl cysteinate dimer in patients with medically refractory epilepsy. *Epilepsia*. 1999;40(6):693-702.
16. Duncan JS. Positron emission tomography studies of cerebral blood flow and glucose metabolism. *Epilepsia*. 1997;38 Suppl 10:S42-7.
17. Henry TR, Sutherling WW, Engel J Jr, Risinger MW, Levesque MF, Mazziotta JC, et al. Interictal cerebral metabolism in partial epilepsies of neocortical origin. *Epilepsy Res*. 1991;10(2-3):174-82.
18. Ryvlin P, Philippon B, Cinotti L, Froment JC, Le Bars D, Mauguière F. Functional neuroimaging strategy in temporal lobe epilepsy: a comparative study of 18FDG-PET and 99mTc-HMPAO-SPECT. *Ann Neurol*. 1992;31(6):650-6.
19. Carreras JL, Pérez-Castejón MJ, Montz R, Maldonado A, Gorospe E. La tomografía por emisión de positrones en el estudio de las epilepsias. *Rev Neurol*. 1997;25 Supl 4:S418-23.
20. Carreras JL, Pérez-Castejón MJ, Jiménez AM, Romper M, Montz R. Avances en SPECT y PET en epilepsia. *Rev Neurol*. 2000;30(4):359-63.
21. Dodrill CB. Preoperative criteria for identifying eloquent brain. Intracarotid amyltal for language and memory testing. *Neurosurg Clin N Am*. 1993;4(2):211-6.
22. Ojemann GA. Individual variability in cortical localization of language. *J Neurosurg*. 1979;50(2):164-9.
23. Ojemann G, Ojemann J, Lettich E, Berger M. Cortical language localization in left, dominant hemisphere. An electrical stimulation mapping investigation in 117 patients. *J Neurosurg*. 1989;71(3):316-26.
24. Branch C, Milner B, Rasmussen T. Intracarotid sodium amyltal for the lateralization of cerebral speech dominance; observations in 123 patients. *J Neurosurg*. 1964;21:399-405.
25. Jack CR Jr, Nichols DA, Sharbrough FW, Marsh WR, Petersen RC. Selective posterior cerebral artery Amytal test for evaluating memory function before surgery for temporal lobe seizure. *Radiology*. 1988;168(3):787-93.
26. Jones-Gotman M. Commentary: Psychological evaluation--Testing hippocampal function. In: Engel J Jr, editor. *Surgical treatment of the epilepsies*. New York: Raven Press; 1987. p. 203-11.
27. Westerveld M, Loring DW. Test del amital intracarotideo para evaluar la cirugía de la epilepsia. *Rev Neurol*. 2002;34(9):865-70.
28. Porter RJ, Sato S. Candidacy for resective surgery of epilepsy. In: Lüders HO, Awad I, editors. *Epilepsy Surgery*. New York: Raven Press; 1991. p. 105-9.
29. M. Volcy-Gómez M. Epilepsia del lóbulo temporal mesial: fisiopatología, características clínicas, tratamiento y pronóstico. *Rev Neurol*. 2004;38(7):663-7.
30. Wiebe S, Blume WT, Girvin JP, Eliasziw M; Effectiveness and Efficiency of Surgery for Temporal Lobe Epilepsy Study Group. A randomized, controlled trial of surgery for temporal-lobe epilepsy. *N Engl J Med*. 2001;345(5):311-8.
31. Elwes RD. Surgery for temporal lobe epilepsy. *BMJ*. 2002;324(7336):496-7.
32. Van Ness PC. Surgical outcome for neocortical (extrahippocampal) focal epilepsy. In: Lüders HO, Awad I, editors. *Epilepsy Surgery*. New York: Raven Press; 1991. p. 613-24.
33. Ferroli P, Casazza M, Marras C, Mendola C, Franzini A, Broggi G. Cerebral cavernomas and seizures: a retrospective study on 163 patients who underwent pure lesionectomy. *Neurol Sci*. 2006;26(6):390-4.
34. Spencer DD, Spencer SS. Corpus callosotomy in the treatment of medically intractable secondarily generalized seizures of children. *Cleve Clin J Med*. 1989;56 Suppl Pt 1:S69-78; discussion 579-83.
35. Gates JR. Candidacy for corpus callosum section. In: Lüders HO, Awad I, editors. *Epilepsy Surgery*. New York: Raven Press; 1991. p. 119-125.
36. Reutens DC, Bye AM, Hopkins JJ, Danks A, Somerville E, Walsh J, et al. Corpus callosotomy for intractable epilepsy: seizure outcome and prognostic factors. *Epilepsia*. 1993;34(5):904-9.
37. Morrell F, Whisler WW, Smith MC, Hoepfner TJ, de Toledo-Morrell L, Pierre-Louis SJ, et al. Landau-Kleffner syndrome. Treatment with subpial intracortical transection. *Brain*. 1995 Dec;118(Pt 6):1529-46.
38. Morrell F, Whisler WW, Bleck TP. Multiple subpial transection: a new approach to the surgical treatment of focal epilepsy. *J Neurosurg*. 1989;70(2):231-9.
39. Smith MC. Multiple subpial transection in patients with extratemporal epilepsy. *Epilepsia*. 1998;39 Suppl 4:S81-9.
40. Ben-Menachem E. Vagus-nerve stimulation for the treatment of epilepsy. *Lancet Neurol*. 2002;1(8):477-82.
41. Yáñez A, Morales E, Galdames D, Aguilar L, Fauré E, Ortiz V, et al. Lobectomía temporal en epilepsias parciales refractarias: comunicación de cuatro casos. *Rev Méd Chile*. 1994;122(2):186-92.