

## Actualización

# CIRUGÍA DE LA EPILEPSIA. PARTE 1

Dr. Hugo B. Pomata

Servicio de Neurocirugía. Hospital Garrahan.

---

### RESUMEN

A través de una serie de presentaciones se realiza una actualización de la cirugía de la epilepsia.

El tema se enfoca desde los orígenes hasta la situación actual. Para ello, en la primera parte se realiza una breve introducción histórica, pasando por diferentes etapas que marcan un hito en el desarrollo del conocimiento y la tecnología aplicadas al manejo del paciente epiléptico. Se recorre lo vinculado al advenimiento de la EEG, la revolución que significaron los adelantos en el desarrollo de la imagen aplicada al mejor diagnóstico y tratamiento quirúrgico de la enfermedad.

También se hace una somera referencia de los procedimientos quirúrgicos posibles para tratar las epilepsias extratemporales.

**Palabras clave:** epilepsia, historia, cirugía.

### ABSTRACT

An update on Epilepsy Surgery is planned on the basis of a series of presentations. The subject has been focused since its inception up to the present time. Accordingly, to start with there is a brief historical introduction, passing through the successive stages representing milestones in the development of expertise and technology applied to the management of the epileptic patient. The advent of EEG heralded a revolution in the progress of imaging diagnosis and surgical treatment for this disease. A brief mention is also made to operative procedures suitable for extratemporal epilepsies.

**Key words:** epilepsy, history, surgery.

## A. Algunos antecedentes históricos

Dejando de lado antecedentes remotos relacionados con Hipócrates (480 a 357 a.c.) y con la América Precolombina, puede decirse que la cirugía de la epilepsia de la era moderna<sup>3</sup> comienza a fines del siglo pasado (1886) cuando Sir Victor Horsley opera un paciente con epilepsia postraumática de 15 años de evolución resecaando una escara en el área motora. A partir de entonces inició un programa científico para el tratamiento quirúrgico de pacientes epilépticos, que incluyó el entrenamiento previo con cerebros de animales, el perfeccionamiento de técnicas de antisepsia y la utilización de estimulación cortical para detectar

las áreas motoras. Sentó además las bases de la disección subpial, concepto fundamental en las resecciones corticales. El proyecto tuvo el respaldo de la British Medical Association. Por primera vez se fijaron principios racionales para determinar los pacientes que se beneficiarían con la cirugía.

Fedor Krause en Berlín sugiere el tratamiento quirúrgico no sólo para epilépticos postraumáticos, sino para todo paciente que presentara una epilepsia focal, aún sin lesión orgánica demostrada<sup>20</sup>. Fue él quien estimuló por primera vez la corteza motora de un paciente durante la cirugía. Reproducía el aura y/o la crisis convulsiva característica del paciente, sabiendo entonces cuál era el área de la corteza que debía resecaar.

## El advenimiento de la electroencefalografía

Otsfried Foerster, en Alemania y Wilder Penfield, en Canadá, recomendaron la resección de las cicatrices cerebrales. Publicaron el primer mapa cerebral de las áreas centrales y del lenguaje.

El primer registro electroencefalográfico intraoperatorio lo obtienen Foerster y Altemburger y lo publican en 1930. Los neurofisiólogos de la época coinciden en un concepto nuevo y fundamental; el EEG es adecuado para determinar el punto de origen de una crisis convulsiva<sup>21</sup>.

Hacia fines de la Segunda Guerra Mundial, con el perfeccionamiento de la electroencefalografía, se va definiendo el concepto de *epilepsia del lóbulo temporal*. Son operados en el Instituto Neurológico de Montreal (INM) 61 de 68 pacientes, que padecían epilepsia temporal, entre 1939 y 1949. Estos conocimientos fueron posteriormente extrapolados a la epilepsia extratemporal.

Todo lo conocido en localización de áreas eloquentes o funcionales del cerebro humano a través de trabajos de Penfield, Rasmussen, Feindel y otros en el INM, es volcado en 1950 en el famoso libro *Epilepsia y Anatomía Funcional del Cerebro Humano*, editado por Penfield y Jasper. Penfield ya había observado en la sala de operaciones, los fenómenos hiperémicos en las áreas epileptogénicas de un cerebro.

Previamente, en 1940, Von Wagenen había reportado los resultados de las diez primeras callosotomías efectuadas, según dijo, "en un esfuerzo para evitar la propagación de la onda convulsiva de un hemisferio a otro"<sup>3</sup>.

En esta etapa los objetivos de la cirugía de la epilepsia eran dos:

1. remover una eventual lesión junto con el foco epileptogénico, y
2. controlar el área epileptogénica limitando la propagación de la actividad eléctrica.

En la década del 50, como ya se mencionó, se concentra la atención en la epilepsia temporal. El grupo de Montreal comunica en 1957, en el Segundo Coloquio Internacional en Bethesda su experiencia en lobectomía temporal. En 1953 Falconer ya había descripto dicho procedimiento, pero efectuando la resección "en block" (neocorteza más las estructuras mesiales). Es uno de los primeros en marcar la coincidencia entre esclerosis mesial y antecedentes de convulsiones febriles en la infancia. En esa época había sólo unos pocos centros en el mundo que proponía esta terapéutica para la epilepsia farmacológicamente intratable. Se publica la primera serie de 2300 pacientes

con lobectomías temporales, con resultados del 66% de curación.

En 1952 Talairach desarrolla un sistema que, unido a un atlas anatómico de funciones cerebrales, sirvió para implantar por primera vez electrodos profundos para detectar focos epileptogénicos<sup>4</sup> (estereoelectroencefalografía, SEEG).

Todavía había serios problemas para determinar la lateralidad del foco epileptogénico. La Video-EEG, es el gran aporte que hace la UCLA es la década del 60. Comienza así a cobrar paulatina importancia el correlato clínico-EEG, hasta llegar al rol que juega en nuestros días. Con su aplicación se logra la reducción en el uso de los procedimientos invasivos para la selección de los candidatos a cirugía de la epilepsia.

El aporte sustancial de los electrodos profundos fue determinar la lateralidad en las epilepsias aparentemente bitemporales.

La hemisferectomía en epilepsia se utilizó desde los años 50 y evolucionó hasta nuestros días, haciéndose cada vez menos agresiva, con iguales resultados en los pacientes en los que está indicada. Pasó de ser un procedimiento ablativo a otro de desconexión del hemisferio enfermo del sano. Su índice de efectividad es del orden del 90%.

Hacia 1975 cuatro centros de América del Norte (INM, Universidad de Washington, Universidad John Hopkins y UCLA) y el Saint Anne, en París, centralizaban el manejo de la cirugía de la epilepsia en el mundo. En la década siguiente esto habría de cambiar sustancialmente.

## Era de la imagen

A partir de lo que puede denominarse "La Revolución de la Imagen", la TC desde 1974, la RM, el PET y el SPECT (imagen funcional) en los comienzos del 80, y en los 90 la RM funcional y espectroscópica, incrementan el diagnóstico de la epilepsia sintomática, pasando a tener cada vez más importancia la lesión como guía en el tratamiento de las epilepsias refractarias.

La IRM de alto campo nos permite identificar los trastornos en la organización y migración neuronal<sup>8</sup> como ser: lisencefalias, heterotopías, displasias corticales como las polimicrogirias, esquizencefalias, megalencefalias, tubers corticales o las inclusiones neuronales heterotópicas de alto poder convulsivógeno que se observan en la enfermedad de Bourneville. La esclerosis mesial temporal (descripta a mediados del siglo XIX), hallazgo frecuente en las muestras quirúrgicas de los pacientes operados por Falconer<sup>5</sup> en

los años 50, pasa a ser diagnóstico de certeza con la IRM.

Paulatinamente la imagen reemplaza al complejo y a veces azaroso, mapeo cerebral (con potenciales evocados y ECoG intraoperatorios). Por último, el análisis espectroscópico de la imagen de RM permite hoy determinar con certeza los rasgos subnormales del metabolismo de aminoácidos esenciales a nivel de los hipocampos, ayudando al diagnóstico de esclerosis mesial temporal.

La determinación de lateralidad en el origen de la crisis, uno de los problemas clave de la cirugía de la epilepsia, es resuelto hoy con un alto grado de certeza con IRM.

Excepcionalmente se debe recurrir a la utilización de electrodos intracraneeanos.

Horas de registro de Video-EEG esperando captar la mayor cantidad de crisis convulsivas espontáneas, en la búsqueda del llamado "correlato electroclínico", unido a la imagen patológica congruente hacen posible en el día de hoy la planificación de la mayoría de las cirugías en el lóbulo temporal, sin recurrir a métodos invasivos. En estos casos el test del amobarbital sódico<sup>9</sup> (Test de Wada) de utilización habitual, nos ayuda a definir la dominancia hemisférica del lenguaje y la memoria, lo que condiciona la técnica quirúrgica en las cirugías de los lóbulos temporal y frontal. (Fig 1).

La tendencia en la última década, es la simplificación de los procedimientos diagnósticos prequirúrgicos.



Fig. 1. Unidad de videotelemedicina. Se observa el monitor con imagen partida a tiempo real. A la izquierda el trazado EEG y a la derecha el paciente. Esto permite correlacionar la semiología ictal de la crisis con el trazado eléctrico, en el que los segundos previos al inicio de la misma tienen gran importancia en la localización de la zona epileptogénica primaria.

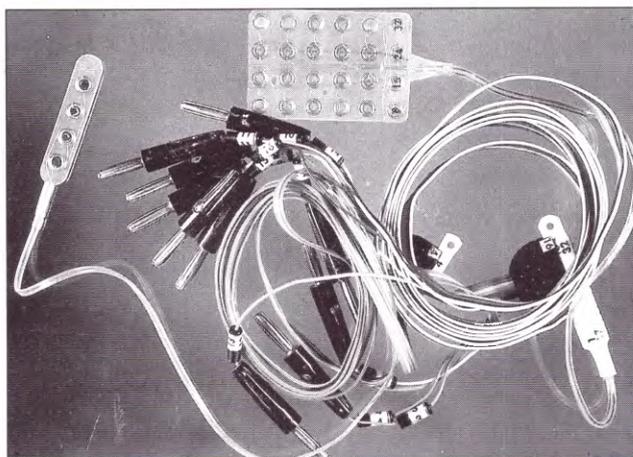


Fig. 2. Modelos de tira de 4 electrodos y plaqueta de 32, con sus correspondientes conexiones. Son utilizados en forma crónica, colocados subdurales (cirugías en 2 tiempos) o en agudo para realizar ECoG intraoperatoria.

La cirugía como tratamiento probadamente útil en las epilepsias refractarias del lóbulo temporal (70-80% de curación a los dos años)<sup>16</sup> se extiende rápidamente a otras áreas del cerebro. La Cleveland Clinic lidera la tendencia de reemplazar, cuando son necesarios, los electrodos profundos intraparenquimatosos por los subdurales. Esto es, la implantación de electrodos subdurales<sup>21</sup> (en forma de tiras o grillas de 4 a 64 electrodos). Desde 1978 S. Goldring (U. de Washington)<sup>6</sup> los utiliza con buenos resultados en niños pequeños, colocándolos en el espacio epidural. (Figs. 2 y 3).

La utilización de grillas de electrodos subdurales<sup>23</sup> para obtener registros de monitoreo Video-EEG cambió el tratamiento quirúrgico de la epilepsia neocortical del niño y del adulto. A través de simples orificios o craneotomías de diverso tamaño se los pueden colocar en diferentes zonas del encéfalo, ayudando obviamente a determinar el foco epileptogénico primario.

La batería diagnóstica descrita lleva al neurocirujano dedicado a la epileptología a proponer el tratamiento precoz de las epilepsias refractarias infantiles, aprovechando la plasticidad neuronal y el proceso de sinaptogénesis (maduración cerebral) presente durante la primera década de la vida. La potencialidad de recuperación de las funciones cerebrales en el niño se explica por la recuperación de circuitos atrofiados que reemplazan a los lesionados<sup>17</sup>.

En la Argentina conocidos maestros de la Neurocirugía como los Dres. Carrea, Gherzi, Boccardo, entre otros, practicaron en décadas pasadas con éxito hemisferectomías anatómicas.

La utilidad de la cirugía de la epilepsia y sus

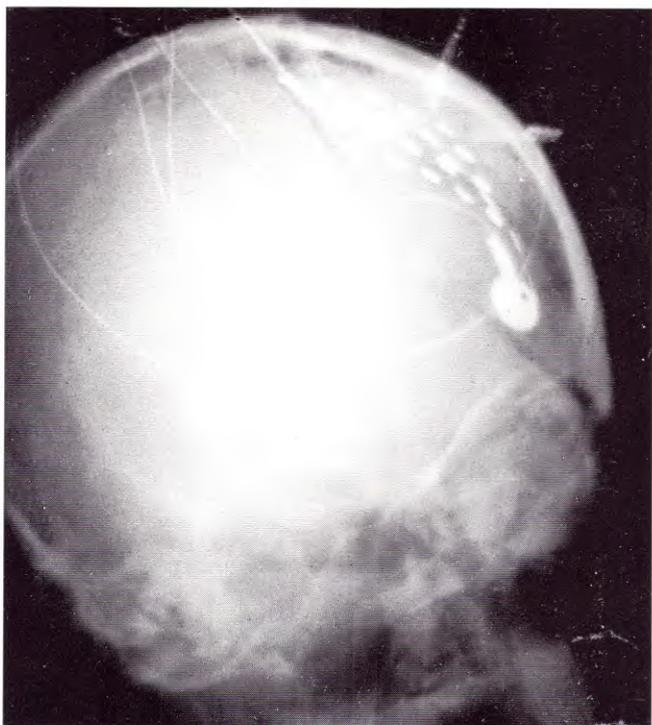


Fig. 3. Rx simple de cráneo. Se observa una plaqueta de 24 y una tira de 4 electrodos, subdurales. Con los electrodos colocados y cerrada la craneotomía el paciente pasó a la unidad de videotelemedría donde se registraron eventos convulsivos. El área epileptogénica primaria queda de esta manera localizada. Registrado el número suficiente de crisis, el paciente es llevado nuevamente a quirófano y se procede a efectuar la cirugía planificada.

resultados ya no son discutidos en el mundo. Su implementación implica la organización de un equipo multidisciplinario, donde neurólogos, neurofisiólogos y neurocirujanos trabajan mancomunadamente.

## B. Tratamiento quirúrgico de las epilepsias extratemporales

### INTRODUCCIÓN

El resurgimiento de la cirugía de la epilepsia como terapéutica válida para los epilépticos refractarios a la medicación anticonvulsiva se produce en la década del 50 con los aportes sustanciales de la escuela de Montreal (Gibbs-Jasper-Penfield). Desde ese momento hasta la actualidad del enorme desarrollo de la tecnología aplicada a este campo de la medicina como lo son el perfeccionamiento del EEG, el advenimiento de la Videotelemedría, la revolución de la imagen con la TC, IRM convencional, inversión-recuperación (IR), FLAIR

y espectroscópica, el SPECT y el PET (no disponible aún en nuestro medio) trajo aparejado una paulatina y progresiva simplificación y mejores resultados en el diagnóstico y tratamiento quirúrgico de estos pacientes. Se incrementa la población que accede a esta terapéutica. (Debemos recordar que el 1% de la población general padece epilepsia, el 20% de los mismos son refractarios a la medicación y el 40% de estos son candidatos potenciales a la cirugía)<sup>11</sup>.

### Posibilidades quirúrgicas para el tratamiento de las epilepsias extratemporales refractarias al tratamiento médico

#### 1. Procedimientos resectivos

- a. Lesionectomías
- b. Corticectomía
- c. Resecciones lobares/multilobares

#### 2. Procedimientos de desconexión

- a. Desconexiones lobares
- b. Callosotomías
- c. Hemisferectomías parciales o totales
  - Anatómica (Krynauw-1950)<sup>7</sup>
  - Funcional (Rasmussen-1970)<sup>14</sup>
  - Variantes anatómicas (Adams-1980, Peacock-1990)<sup>1,12</sup>
- d. Hemisferotomías (Delalande<sup>13</sup> - Villemure<sup>18</sup> - Scheawmm<sup>15</sup>-1990
- e. Transecciones subpirales múltiples (Morrell-1989)<sup>10</sup>.

### Procedimientos quirúrgicos para las epilepsias extratemporales

El éxito, considerando como tal la curación o marcada mejoría, de la cirugía en las epilepsias extratemporales es del orden del 50 a 60%, siendo más alto en las desconexiones hemisféricas.

#### 1. Procedimientos resectivos

Se puede dividir la población en 2 grandes grupos

- a. las epilepsias sintomáticas, con un sustrato lesional franco y definido;
- b. las epilepsias con un sustrato lesional mal definidas (v.g. trastornos en la migración).

En el primer grupo los pacientes pueden llegar a la cirugía sin pasar por la implantación de electrodos intracraneanos. Obviamente la ECoG intraoperatoria es mandatoria. Sin ella la posibi-



Fig. 4. A. IRM prequirúrgica de un paciente de 10 meses de edad. Diagnóstico: hemimegalencefalia, incluida en las así llamadas "Epilepsia catastrófica de la infancia". Operada en julio/97, experimentó marcada mejoría de sus crisis convulsivas y de su hemiparesia izquierda. Persisten crisis provenientes del hemisferio contralateral, que se presentaron meses después de la ablación del hemisferio enfermo. Esta situación es posible en el contexto de esta enfermedad. B. TAC posoperatoria de control.

lidad de dejar áreas epileptogénicas sin resecaer es elevada.

En el segundo grupo la implantación de electrodos intracraneanos (epidurales, subdurales y, excepcionales, intraparenquimatosos) es frecuentemente necesaria.

Solamente la videotelemetría puede llevarnos en estos pacientes casi siempre al diagnóstico de certeza de la ZEP. Una vez determinada la cirugía se efectúa con ECoG intraoperatoria que corrobora o modifica la estrategia quirúrgica.

En las epilepsias extratemporales las lesionectomías deben efectuarse bajo guía ECoG. De esta manera se podrá determinar si la misma debe completarse con la resección del margen de la lesión, si debe ampliarse a mayor distancia de la misma o si se debe cambiar el procedimiento planificado pasando a otros resectivos mayores y/o de desconexión (resecciones/desconexiones lobares).

El mayor procedimiento resectivo posible es la

hemisferectomía anatómica (HA) que como su denominación lo indica consiste en la exéresis de un hemisferio enfermo para permitir "el normal funcionamiento del sano".

### **Estrategias de la resección de las lesiones epileptogénicas**

#### **Clasificación de Fried - Cascino modificada<sup>2</sup>**

Tipo I. Sólo resección de la lesión (lesionectomía)

Tipo II. Resección de la lesión con "margen"

a) vecina a la lesión

b) resección de una lesión incluida en una lobectomía

Tipo III. Resección de la lesión y un foco epileptogénico a distancia

Tipo IV. Resección de un foco epileptogénico sin resección de la lesión

Tipo V. Procedimientos de desconexión

## 1. Procedimientos de desconexión

Fueron enumerados previamente. Su común denominador es aislar las áreas enfermas, impidiendo la programación a las sanas.

Tienen indicación en la encefalitis de Rasmussen, hemimegalencefalías, enfermedad de Sturge Weber y lesiones hemisféricas extensas. De acuerdo al protocolo el paciente debe estar hemipléjico y hemianóptico previo a la cirugía. (Fig.5)

La hemisferectomía funcional (HF) desarrollada por el profesor Rasmussen en la década del 60 es una técnica que busca lograr lo mismo que la Hemisferectomía Anatómica sin las complicaciones que esta última traía a mediano y largo plazo (hemosiderosis, hidrocefalias). Fue definida por su autor como anatómicamente subtotal y funcionalmente total y consiste en la resección del área central y del lóbulo temporal del hemisferio enfermo, la desconexión de los lóbulos frontal y occipital y una callosotomía completa. De esta manera el hemisferio enfermo queda aislado del sano.

Entre los años 1980 y 1990 resurge la utilización de la HA con variantes técnicas que buscan reducir la morbimortalidad que como ya dijimos producían la hemosiderosis y la hidrocefalia (Adams 1980 - Peacock 1990).

**Las hemisferotomías** cumplen el mismo objetivo que las HF con menor agresión quirúrgica. Son aplicables a las mismas entidades numeradas para las HA. Pueden describirse como desconexiones peritalámicas<sup>13</sup> periinsulares (Villemure) o desaferentación hemisférica (Scharman).

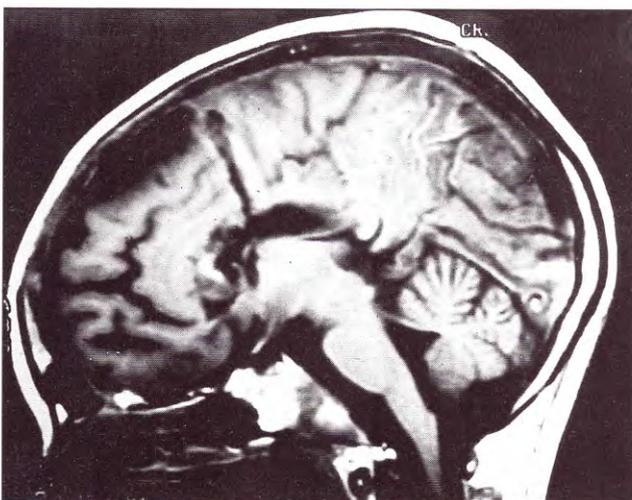


Fig. 5. RM postoperatoria. Paciente de 6 años de edad a quien se le efectuó, bajo guía ECoG una desconexión del lóbulo frontal.

**Las callosotomías** son un procedimiento paliativo que busca evitar el drop-attack característico de las epilepsias frontales. Tienen indicación en las epilepsias multifocales bilaterales, v.g. síndrome de Lennox. Si se tiene éxito mejoran la calidad de vida de los pacientes al disminuir los accidentes (caídas) que habitualmente padecen. (Fig. 6).

Por último la transección subpial múltiple (TSM), técnica desarrollada por F. Morrell (Chicago) en la década el 80, consiste en la sección de las conexiones interdendríticas efectuando cortes perpendiculares al lomo de la circunvolución sobre la que asienta la ZEP. Los referidos cortes perpendiculares se efectúan cada 5 mm. Las investigaciones que llevan a Morrell a diseñar esta técnica, le mostraron que el volumen mínimo de corteza cerebral necesario para tener una descarga eléctrica con expresión clínica es un cubo de 5 mm de lado de tejido cerebral. Las TSMs impiden por lo tanto la propagación interdendrítica horizontal de la descarga. Se la puede usar como único procedimiento en epilepsias que asientan en áreas elocuentes (lenguaje, motoras) o complementario de procedimientos resectivos<sup>22</sup>. Se necesita más tiempo de seguimiento de los pacientes para sacar conclusiones sobre su efectividad. (Fig 7).

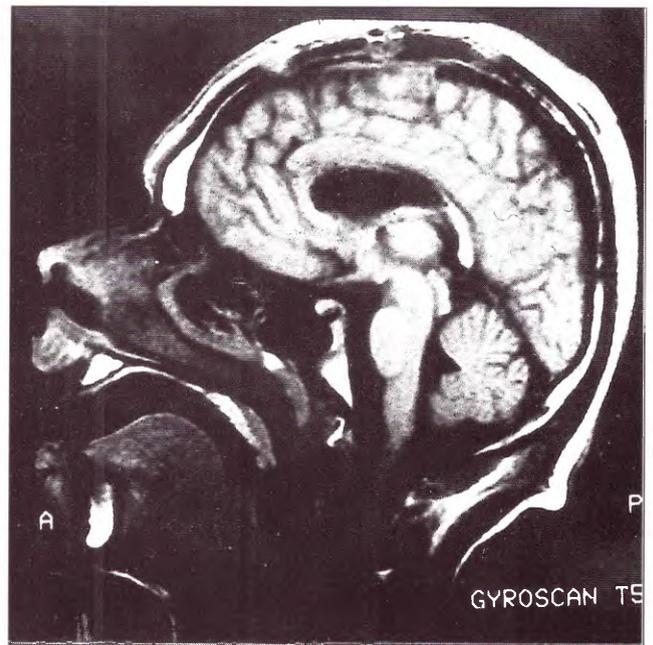


Fig. 6. RM postoperatoria, paciente de 15 años de edad que padece un síndrome de Lennox-Gastaud. Presentaba múltiples caídas diarias. Se le efectuó una callosotomía de los 3/4 anteriores. Experimentó una mejoría muy significativa de sus caídas.

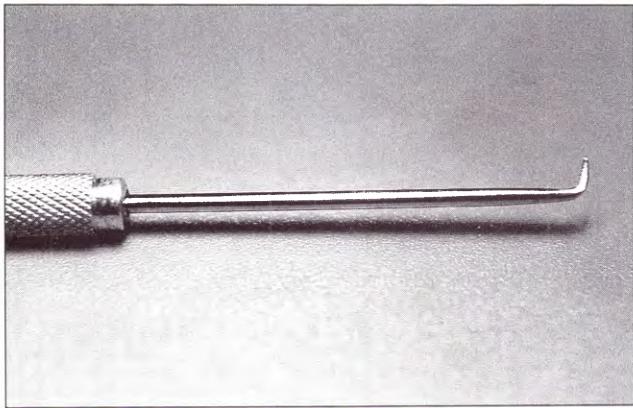


Fig. 7. Lanceta de Morrell. Se utiliza como un retrobisturí.

### Bibliografía

1. Adams, C.B.T.: Hemispherectomy. A modification. **J Neurol Neurosurg Psychiatry** 46: 617-619, 1983.
2. Fried, I., Cascino, G.: Lesional surgery. Surgical Treatment of the Epilepsies. Chapter 41. Pag. 501. 2nd. Ed. J. Engel Jr. Ed. Raven Press. New York, 1993.
3. Crandall, P.: History trends: a conical spiral. Neurosurgical Aspects of Epilepsy. Chapt. 1. Pag. 4. Editor: Michael Apuzzo. A.A.N.S. Publications Committee 1991.
4. Crandall, P.: Historical trends: a conical spiral. Neurosurgical Aspects of Epilepsy. Chapt 1. Pag. 5-6-. Editor: Michael Apuzzo. A.A.N.S. Publications Committee 1991.
5. Falconer, M., Cavanagh, J.: Clinicopathological considerations of temporal lobe epilepsy due to small focal lesions. **Brain** 82: 483-504, 1959.
6. Goldring, S.: Surgical management of epilepsy in children. Surgical Treatment of the Epilepsies. Pag. 445-464. Ed. J. Engel Jr. Raven Press. N. York, 1987.
7. Krynauw, R.A.: Infantile hemiplejia treated by removing one cerebral hemisphere. **J Neurol Neurosurg Psychiatry** 13: 243-267, 1950.
8. Kusniecky, R., Jackson: Disorders in neuronal migration and organization. Magnetic Resonance in Epilepsy. Chapt 9. Editor: James Barkovics. Raven Press, 1995.
9. Sodium amobarbital test. Epilepsy Surgery. Part XIII, pag. 503-529. Editor» Hans O. Luders. Raven Press, 1992.
10. Morrell, F. et al: Multiple subpial transection: a new approach to the surgical treatment of focal epilepsy. **J Neurosurgery** 70: 231-239, 1989.
11. Ojeman, G.: Temporal lobe epilepsy. Clinical Neurosurgery. Vol. 44, Chapter 8. Pag. 81, 1997.
12. Peacock, W.J. et al: Hemispherectomy for intractable seizures in children: a report of 58 cases. **Child's Nerv Syst** 12: 376-384, 1996.
13. Pomata, H.B., Delalande, O., González, R., Monges, J.: Hemisferotomía como tratamiento de encefalitis de Rasmussen. **Rev.Arg de Neur** 5: 153, 1995.
14. Rasmussen, T.: Post-operative superficial hemosiderosis of the brain, its diagnosis, treatment and prevention. **Am Neurol Assoc** 98: 133-137, 1973.
15. Schramm, J., Behrens, E., Entzian, W.: Hemispherical defferentation: an alternative to functional hemispherectomy. **Neurosurgery** 36: 509-516, 1995.
16. Spencer, D., Inserni, J.: Temporal Lobectomy. Epilepsy Surgery. Chapt. 61. Pag. 543. Editor: Hans O. Luders. Raven Press, 1992.
17. Villablanca, D., Gómez Pinilla, F.: Novel crossed corticothalamic projections after neonatal cerebral hemispherectomy. A quantitative anatomoradiography study in cats. **Brain reserch** 410: 219-231, 1987.
18. Villemure, J.G.: Hemispherectomy techniques. Epilepsy Surgery. Chapter 4. Hans Luders Ed. Raven Press LTD. New York, 1991.
19. Peter Wolf: The history of surgical treatment of epilepsy in Europe. Eilepsy Surgery. Chapt. 2 Pag. 4. Editor: Hans O. Luders. Raven Press 1992.
20. Wolf, P.: The history of surgical treatment of epilepsy in Europe. Epilepsy Surgery. Chapt. 2. Pag. 14. Editor: Hans O. Luders. Raven Press. 1992.
21. Wyller, A., Ojeman, G., Lettich, E.: Subdural strip electrodes for localizing epileptogenic foci. **J Neurosurg** 60: 1195-1200, 1984.
22. Wyller, A.: Recent advances in epilepsy surgery: temporal lobectomy and multiple subpial transections. **Neurosurgery** 41: 1997.
23. Wyllie, E., Luders, H.O., Morris, H., Lesser, R.: Subdural electrodes in the evaluation of epilepsy surgery in children and adults. **Neuropediatr** 19: 80-85, 1988.