

Artículo original

CIRUGÍA EN DOS TIEMPOS EN EPILEPSIA REFRACTARIA. UTILIDAD DE LOS ELECTRODOS INTRACRANEANOS CRÓNICOS EXPERIENCIA EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA Y ADULTA¹

César Antonio Petre^{1,3}, Hugo Blas Pomata^{2,3}.

¹Hospital de Niños "Ricardo Gutiérrez". ²Hospital Nacional de Pediatría "Juan P. Garrahan". ³FLENI

RESUMEN

Objetivo. Comunicar la utilidad de la cirugía en dos tiempos con implante de electrodos intracraneales para definir el área epileptogénica primaria.

Métodos. Se analizaron las historias clínicas de 41 pacientes, 28 niños y 13 adultos, estudiados mediante el implante de electrodos intracraneales con el objetivo de determinar el área epileptogénica primaria (AEP) cuando no fue posible identificarla por estudios no invasivos. Se realizaron cirugías resectivas/desconexión y se analizó evolución con la Escala de Engel.

Resultados. *Población pediátrica:* se definió lateralidad y el área epileptogénica primaria (AEP) en 26 de 28 casos. El estímulo cortical permitió localizar el área motora en 4 pacientes. En 2 pacientes no pudo definirse lateralidad ni AEP. *Población adulta:* en 12 de 13 pacientes pudo establecerse lateralidad y localización del AEP; en un paciente no se logró. A pesar de la dificultad de localizar el AEP en el 14% de los niños y 16% de los adultos esta metodología permitió tratar quirúrgicamente ambas poblaciones con una evolución en Engel I y II del 84% y 72% respectivamente. El seguimiento promedio fue en la población pediátrica de 6 años y en la población adulta de 6 años y 8 meses.

Conclusión. La cirugía en dos tiempos con implante de electrodos intracraneales es muy útil para el diagnóstico y tratamiento de epilepsias refractarias complejas en las que la imagen, clínica y videoEEG son incongruentes.

Palabras clave: cirugía en 2 tiempos, electrodos intracraneales, epilepsia.

INTRODUCCIÓN

En alrededor del 20% de los pacientes que padecen epilepsia refractaria no se logra la congruencia necesaria entre la clínica, la neurorradiología y los estudios neurofisiológicos no invasivos como para plantear su tratamiento quirúrgico. Es en éstos donde el implante de electrodos intracraneales (EI) (Fig. 1) puede ayudar a localizar el área epileptogénica primaria (AEP) y de esta forma dar sustento a la indicación de la cirugía apropiada para cada caso.

MATERIAL Y MÉTODOS

Fueron estudiados con esta metodología 41 pacientes.

Premio Senior Neuropinamar 2003

Correspondencia: César A. Petre. Caseros 511. 1704 Ramos Mejía, Pcia. de Buenos Aires. E-mail: hrgneucir@intramed.net.ar

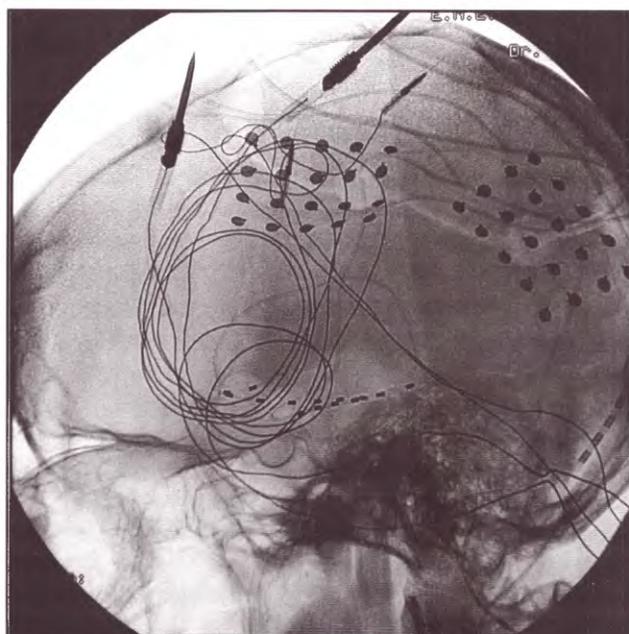


Fig. 1. Grillas subdurales pre y postlesional e implante de electrodos profundos temporales.

Población pediátrica: incluye 28 de los 41 pacientes implantados. De ellos 14 de sexo masculino y 14 de sexo femenino. La edad media fue \bar{x} : 14 años y 4 meses (rango: 7-19 años). El tiempo medio de evolución de epilepsia fue de 6 años y 6 meses (rango: 6 meses-14 años).

Población adulta: abarca 13 pacientes: 8 varones y 5 mujeres. La edad media fue de 28 años (rango: 21-48 años). El tiempo medio de evolución de epilepsia fue de 19,5 años.

Se realizó TAC de cerebro, IRM y videotelemedría en el 100% de los casos. Todos fueron implantados mediante colocación de grillas y/o tiras subdurales/epidurales (Figs. 2 y 3) de 4 hasta 32 contactos según la extensión del área a estudiar.



Fig. 2. Colocación de grilla subdural.

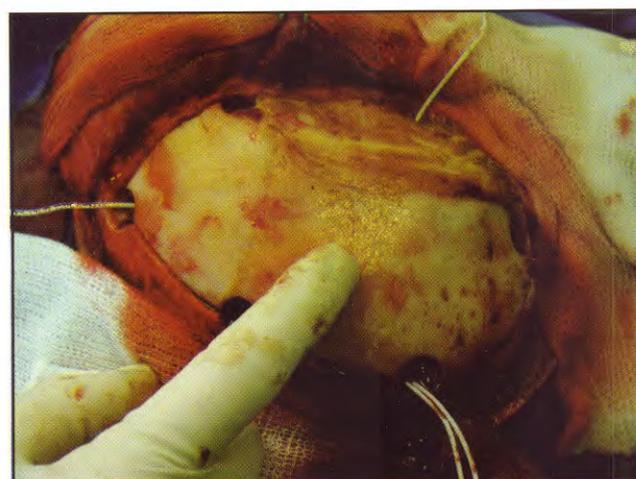


Fig. 3. Se observa la salida de los cables de electrodos por orificios de craneotomía.

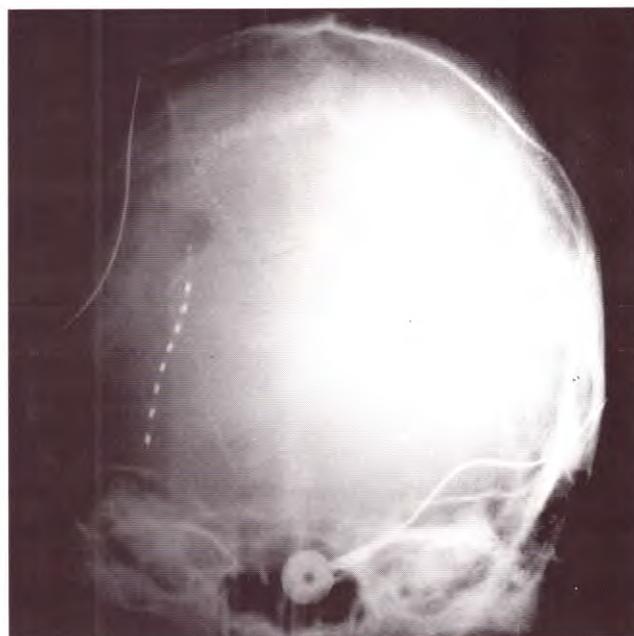


Fig. 4. Electrodo profundo colocado con técnica de Spencer.

Se utilizó un "tapón de registro epidural" (PEG) en un caso como complemento de los anteriores. La colocación de electrodos profundos de 6/8 contactos se realizó por abordaje ortogonal o por vía occipital (técnica de Spencer)¹ (Fig. 4) utilizándose en epilepsia temporomesial. Todos fueron estudiados mediante videotelemedría postimplante, registrándose como mínimo de 3 a 5 crisis. Para determinar lateralidad en las epilepsias del lóbulo temporal se requirió que no menos del 80% de las crisis comenzara en uno de los lados. Para favorecer la aparición de las crisis convulsivas se redujo la medicación anticonvulsiva en forma paulatina desde 2 semanas previas al procedimiento.

El test de Wada² fue realizado en 7/13 adultos y en 8/28 niños. Se utilizó la escala de Engel³ para evaluar los resultados postquirúrgicos (Tabla 1). No se valoraron resultados con esta escala cuando el seguimiento fue menor de 1 año. El seguimiento promedio fue de 6 años en la población pediátrica y de 6 años y 8 meses en la población adulta.

PROCEDIMIENTOS

Población pediátrica

Clínica. Las manifestaciones epilépticas predominantes fueron: crisis parciales complejas temporales en 8, ausencias 4, automatismos orofaciales 1, automatismos manuales 1, crisis parciales complejas frontales 11, tonicocervical asimétrica 1, hipotonía 1, crisis sensorial 1, crisis parciales motoras 2,

Tabla 1. Clasificación de Engel para determinar evolución de la epilepsia**Clase I. Libre de convulsiones discapacitantes.**

- A. Completamente libre de convulsiones desde la cirugía.
- B. Sólo epilepsia parcial simple no discapacitante desde la cirugía.
- C. Algunas convulsiones discapacitantes pero libre de crisis por al menos 2 años.
- D. Convulsiones generalizadas sólo con la suspensión de la medicación.

Clase II. Raras convulsiones discapacitantes.

- A. Inicialmente libre de convulsiones discapacitantes pero tiene raras convulsiones ahora.
- B. Raras convulsiones discapacitantes.
- C. Más que raras convulsiones discapacitantes desde la cirugía.
- D. Solamente convulsiones nocturnas.

Clase III. Mejoría que vale la pena.

- A. Significativa reducción de las convulsiones.
- B. Prolongado intervalo libre de convulsiones en cantidad mayor que la mitad del período de seguimiento, pero no menos de 2 años.

Clase IV. Mejoría no significativa.

- A. Cambio no apreciable.
- B. Empeoramiento de las convulsiones. (Se excluyen crisis postquirúrgicas y de las primeras semanas).

estrechamiento del campo visual 1, hemianopsia transitoria 1, epilepsia estímulo sensible 1. Algunos padecieron más de un tipo de las crisis descriptas.

Tipos de electrodos intracraneanos utilizados: fueron estudiados mediante implante de electrodos profundos 7 casos (con epilepsia temporal). De los 21 restantes: 4 fueron epidurales, 16 subdurales y 1 "tapón epidural" (PEG)⁴.

Procedimientos quirúrgicos: el segundo tiempo se implementó en 26/28 niños. Se efectuó corticectomía frontal en 4, en 2 de éstos asociado a lobectomía anterior temporal estándar (LATS) y en otro a transección subpial múltiple (TSM)^{5,6}. LATS en 8, lesionectomía en 8 (asociada en 3 casos a TSM), TSM puras en 2, lobectomía occipital 1, amigdalohipocampectomía selectiva con resección de parahipocampo 1, hemisferectomía funcional 1, hemisferotomía 1. La electrocorticografía intra operatoria (ECoG intraoperatoria) se usó en 24 de 26 pacientes. Potenciales evocados somatosensitivos (PESS) en 1 caso, potencial evocado motor en 1 caso. Se reoperaron 5 pacientes, 3 de ellos para ampliación de la LATS que se les había efectuado.

Anatomía patológica: displasia cortical 7^{7,8}, esclerosis mesial temporal (EMT) 5, encefalitis de Rasmussen 1, esclerosis tuberosa 1, ganglioglioma 1, gliosis 5, hamartoma 1, oligodendroglioma 1, sin patología 4.

Población adulta

Clínica: las manifestaciones críticas predomi-

nantes fueron: crisis parciales complejas con generalización secundaria 6, crisis complejas con predominio motor 4, crisis tonicocervical asimétrica 2, crisis parciales motoras/sensitivas con generalización secundaria 1.

Tipos de electrodos intracraneanos utilizados: fueron implantados con electrodos profundos en 6 casos (temporales) y en 7 casos con electrodos subdurales en las epilepsias extratemporales. En 2 de estos casos se combinaron electrodos profundos con subdurales (Fig 5).

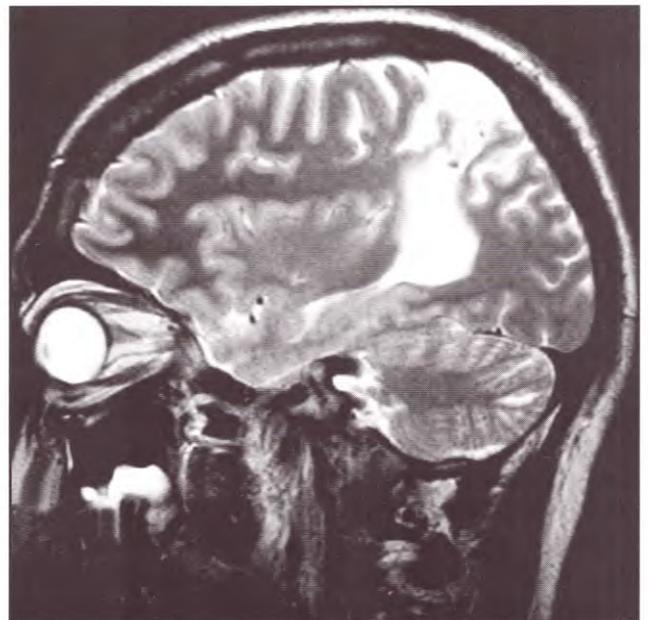


Fig. 5. Lesión por hipoxia neonatal. El área epileptogénica primaria se ubicó en el lóbulo temporal !

Procedimientos quirúrgicos: el segundo tiempo se implementó en 12 de 13 casos. En 5 se efectuó lobectomía temporal anterior estándar (asociada a transección subpial múltiple) en 1, corticectomía temporal con resección de cabeza de hipocampo y área entorrinal en 1, lesionectomía frontal 1, lobectomía frontal en 1, corticectomía frontal en 2, corticectomía asociada a lobectomía temporal en 1, corticectomía parietooccipital 1. No hubo reoperaciones.

Anatomía patológica: esclerosis mesial temporal 5, astrogliosis reactiva 2 (1 secundaria a tumor operado previamente), quiste porencefálico 1, no lesional 2, displasia cortical 2.

RESULTADOS

Población pediátrica

La media de seguimiento fue de 6 años (rango 13 meses -14 años).

Utilidad del implante de electrodos crónicos. Se definió lateralidad y localización del área epileptogénica primaria (AEP) en 26 casos. Los electrodos subdurales utilizados para hacer estímulo cortical permitieron localizar el área motora en 4 casos (Fig. 6).



Fig. 6. Vista de grilla subdural en TAC.

En 2 pacientes no se llevó a cabo el segundo tiempo quirúrgico porque no se pudo definir el AEP.

El área epileptogénica primaria asentaba en el lóbulo temporal en 11, frontal en 7, parietal en 2, occipital en 1, frontoparietal en 3, frontotemporal en 2 y era difusa (hemisférica) en 2.

Población adulta

La media de seguimiento fue de 6 años y 8 meses (rango 2 años - 14 años).

Utilidad del implante de electrodos crónicos. Se determinó lateralidad y lóbulo (AEP) en 12 de 13 pacientes. En 1 paciente no se llevó a cabo el segundo tiempo por no definirse lateralidad. Era una epilepsia bitemporal en la que se registraron 13 eventos, 7 con foco mesial derecho y 6 mesial izquierdo. Sin clasificar por seguimiento menor de 1 año: 1 paciente con epilepsia temporal, con EMT en el que se realizó una LATS.

El área epileptogénica primaria asentaba en el lóbulo frontal en 4, en el temporal en 7 y parietooccipital en 1.

Complicaciones

Población pediátrica: 1/26 casos (3,8%). Hematoma subdural en un paciente implantado con electrodos subdurales.

Población adulta: 1 afasia transitoria, 1 hematoma postcolocación de grilla subdural, 1 síndrome de Gerstmann.

DISCUSIÓN

La utilización de electrodos intracraneanos para la selección de candidatos para cirugía de la epilepsia es un método universalmente aceptado para determinar lateralidad, localización del AEP, su relación con áreas elocuentes y propagación de la descarga. Observamos que en la población pediátrica, con un seguimiento promedio de 6 años, tenemos 22/26 niños operados en clase I y II de Engel, o sea un resultado altamente satisfactorio teniendo en cuenta la gran dificultad que hay en esta población para establecer el AEP. En los 2 pacientes en los que no fue posible determinar el AEP, se decidió realizar procedimientos paliativos (1 callosotomía y 1 estimulador vagal)⁹ (Tabla 2).

La evolución en la población adulta con un seguimiento semejante (6 años y 8 meses) nos

Tabla 2. Evolución población pediátrica

Clase I A:	13/26	(50%)
Clase I B:	3/26	(11,5%)
Clase II A:	3/26	(11,5%)
Clase II B:	1/26	(3,8%)
Clase II C:	2/26	(7,7 %)
Clase IIIA:	1/26	(3,8%)
Clase IV B:	3/26	(11,5 %)
Seguimiento promedio : 6 años. 22/26 (84%) tratados en clase I y II de Engel.		

muestra que 8/11 pacientes están en Clase I y II de Engel. Un caso no fue clasificado por seguimiento menor de 1 año. En 1 caso en el que no se definió lateralidad se decidió el implante de un estimulador vagal. Esto implica que un 84% de los niños y un 72% de los adultos tuvieron muy buena o buena respuesta a la modalidad terapéutica (Tabla 3).

Debemos recordar que el tratamiento tardío de los epilépticos refractarios implica con frecuencia severos deterioros en la esfera cognitiva, conductual y social. Asimismo deben tenerse presentes los efectos adversos de la medicación, a lo que debe agregarse el alto índice de accidentes y de muerte súbita que padece esta población. Por ese motivo, frente al diagnóstico de refractariedad, los pacientes deben estudiarse con la intención de poder ofrecerles el tratamiento quirúrgico de la enfermedad que padecen. A eso apunta el implante de los diferentes tipos de electrodos intracraneanos. Debe tratarse a estos pacientes precozmente.

La electrocorticografía intraoperatoria (ECoG intraoperatoria)^{10,11} es fundamental en las epilepsias extratemporales permitiendo no sólo localizar y delimitar el área epileptogénica primaria (AEP) sino también qué extensión del tejido circundante

Tabla 3 - Evolución población adulta

Clase I A:	5/11	(45,0%)
Clase I B:	2/11	(18,0%)
Clase II A:	1/11	(9,0%)
Clase IIIA:	1/11	(9,0%)
Clase IV B:	2/11	(18,0 %)
Seguimiento promedio : 6 años. y 8 meses. 8/11 (72%) tratados en clase I y II de Engel.		

a la misma se debe reseca para el control de las crisis convulsivas¹².

Cuando el AEP tiene un sustrato lesional (epilepsia sintomática) la resección del AEP se denomina lesionectomía y la EcoG nos lleva a efectuar las diversas variantes de lesionectomías ampliadas descriptas.

Cuando el AEP se superpone o involucra áreas elocuentes (motoras o de la palabra) la transección subpial múltiple (TSM) es la técnica de elección con la que debe contar el neurocirujano avezado que pretenda solucionar esta circunstancia tan compleja. Fue usada como único procedimiento en los 2 casos pediátricos (Clase IB y IIC) que confirman la utilidad de esta técnica tal como lo propuso Morrell en la década del 80.

La TSM es bien tolerada y los déficit neurológicos que eventualmente pueden producirse son transitorios. Los potenciales evocados somatosensitivos (PESS) fueron utilizados para localizar con precisión el área central.

En esta serie de pacientes con epilepsias refractarias complejas se pudo observar que los resultados fueron igualmente buenos tanto en niños como en adultos.

Si se comparan epilepsias temporales en niños y adultos surge que en ambas poblaciones hubo excelentes resultados. En las epilepsias temporales la esclerosis mesial temporal (EMT) fue la patología predominante en la población adulta.

La experiencia en la epilepsia extratemporal mostró que en la población pediátrica 13 de 26 pacientes (50%) se encuentran en clase I y II, de éstos 4 fueron epilepsias frontales secundarias a displasias corticales. Fueron tratadas con distintas variantes de lesionectomía. En adultos 3 de 4 epilepsias frontales se encuentran en Clase I y II de Engel lo que rebate el antiguo concepto de que la epilepsia frontal del adulto es de mal pronóstico quirúrgico. La mencionada "revolución de la imagen" que transformó en diagnóstico prequirúrgico la extensa gama de patologías asociadas a malformaciones del desarrollo cortical (patologías altamente epileptogénicas) se vio beneficiada con el advenimiento de la neuronavegación que permite localizar con precisión pequeñas lesiones córtico-subcorticales y guía su adecuada resección.

CONCLUSIONES

La cirugía en 2 tiempos con colocación de electrodos intracraneales es extremadamente útil cuando los estudios clínicos, imágenes y videotelemedría son incongruentes, impidiendo definir

el AEP, área epileptogénica primaria, su extensión, propagación de las descargas y su relación con áreas elocuentes (motora/lenguaje). En ambas poblaciones esta modalidad terapéutica fue una opción altamente beneficiosa.

Resultados: muy buenos y buenos con escala de Engel en Clase I y II en el 84% de los casos pediátricos y 72% de adultos. Incluso en 3 de 41 pacientes que no pudieron ser operados en 2 tiempos la metodología empleada fue útil para seleccionar los candidatos a procedimientos paliativos.

Bibliografía

1. Spencer SS, Spencer DD, Williamson PD, Mattson RH. The localizing value of depth electroencephalography in 32 patients with refractory epilepsy. **Ann Neurol** 1982; 12: 248-53.
2. Wada J, Rasmussen T. Intracarotid injection of sodium amytal for the lateralization of cerebral speech dominance: experimental and clinical observations. **J Neurosurg** 1960; 17: 266-82.
3. Engel J. Outcome with respect to epileptic seizures. Engel J. Surgical treatment of the epilepsies. New York: Raven Press, 1987: 553-71.
4. Barnett GH, Burgessw RC, Awad IA. Epidural Peg electrodes for the presurgical evaluation of intractable epilepsy. **Neurosurgery** 1990; 27: 113-5.
5. Morrell F, Whisler WW, Bleck TP. Multiple subpial transection: a new approach to the surgical treatment of focal epilepsy. **J Neurosurg** 1989; 70: 231-9.
6. Wyler AR, Wickus RJ, Vossler DG. Multiple subpial transections for partial seizures in sensory - motor cortex. **Neurosurgery** 1995; 37: 1122-8.
7. Taylor DC, Falconer MA, Bruton CJ. Focal dysplasia of the cerebral cortex in epilepsy. **J Neurol Neurosurg Psychiatry** 1971; 34: 369-87.
8. Mischel PS, Nguyen LP, Vinters HV. Cerebral cortical dysplasia associated with pediatric epilepsy: review of neuropathologic features and proposal for a gradinsystem. **J Neuropathol Exp Neurol** 1995; 54: 137-53.
9. Mc Lachan R. Vagus Nerve stimulation in epilepsy. Luders H, Comair Y. Epilepsy surgery. Second edition. Ed. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia: 2001, pp. 813-9.
10. Chatran G, Quesney LF. Chapter 165. Intraoperative electrocorticography. In: Engel J Jr., Pedley T. Epilepsy. A comprehensive textbook. Vol 2, pp: 49-1765.
11. Britton JW, Cascino GD, Sharbrough FW, Kelly PJ. Low grade glial neoplasms and intractable partial epilepsy: efficacy of surgical treatment. **Epilepsia** 1994; 35: 1130-5.
12. Itzhak F, Gregory D, Cascino GD. Chapter 173. Lesionectomy. In: Engel J Jr., Pedley T. Epilepsy. A comprehensive textbook. Vol 2. pp. 1841-50.

ABSTRACT

Objective. To analyze the utility of two step surgery with intracranial electrodes to determine the primary epileptogenic zone (PEZ).

Patients and methods. We analyze the clinical charts of 41 patients, 28 children and 13 adults in whom intracranial electrodes were implanted to define the PEZ. This approach is useful when noninvasive methods are not able to determine the localization of the PEZ. We perform resection/disconnection procedures and study follow up with Engel Score .

Results. Pediatric population: laterality and PEZ was defined in 26 of 28 patients. Cortical stimulation allowed to define motor cortex in 4. In 2 patients was impossible to define PEZ and laterality.

Adult population: in 12 of 13 patients was possible to define laterality and PEZ.

In 14 % of children and 16% of adults this approach was successful to perform surgical procedures. The evolution was 84% in Engel Class I - II for pediatric population and 72% for adults. Follow up was 6 years in pediatric and 6 years and eight months in adult population.

Conclusion. Two sep surgery with intracranial electrodes implanted is very useful for diagnosis and treatment from which we deduce that is a very good result in such a difficult cases in whom neuroimaging, clinical findings and video-electroencephalographic monitoring are non congruent.

Key words: epilepsy, intracranial electrodes, two step surgery.