

# Epilepsia farmacorresistente del lóbulo temporal. Exploración con electrodos del foramen oval y resultados quirúrgicos

R.G. Sola <sup>a</sup>, V. Hernando-Requejo <sup>a</sup>, J. Pastor <sup>b</sup>, E. García-Navarrete <sup>a</sup>, J. DeFelipe <sup>d</sup>,  
M.T. Alijarde <sup>b</sup>, A. Sánchez <sup>b</sup>, L. Domínguez-Gadea <sup>c</sup>, P. Martín-Plasencia <sup>e</sup>, F. Maestú <sup>f</sup>,  
J. DeFelipe-Oroquieta <sup>g</sup>, S. Ramón-Cajal <sup>i</sup>, P. Pulido-Rivas <sup>h</sup>

## PHARMACORESISTANT TEMPORAL-LOBE EPILEPSY. EXPLORATION WITH FORAMEN OVALE ELECTRODES AND SURGICAL OUTCOMES

**Summary.** Aim. To report our experience in the surgical treatment of temporal-lobe epilepsy. Patients and methods. An analysis was performed of the outcomes of 137 patients submitted to surgery between 1990 and 2001, with a follow-up of more than two years. A study was conducted of the percentages of successful detection by the different complementary tests – MRI, EEG, interictal SPECT, video-EEG with foramen ovale electrodes (FOE), neuropsychological study (NPS) – and the precision with which they reported the epileptogenic focus. Results and conclusions. Successful surgical outcomes (Engel grades I-II): 73.4%. No surgical mortality occurred, although some mild, reversible morbidity was observed. Surgical outcomes were not affected by sex, age, age of onset and the length of time the patient had had the disease, or the frequency of the seizures. No association was found between seizures in the immediate post-operative period and a poorer long term control of the epilepsy. MR images were normal in 25% of patients; in these cases the surgical outcomes (Engel grades I-II at two years: 62%) were significantly poorer than in cases of tumours/cavernomas (86%); RMI studies of other types of lesions gave intermediate results (72%). With respect to the capacity of the different tests to lateralise/locate the epileptogenic focus, video-EEG-FOE proved to be the best, followed by MRI, SPECT, EEG and NPS. [REV NEUROL 2005; 41: 4-16]

**Key words.** Epilepsy surgery. Foramen ovale electrodes. Pharmacoresistance. Temporal lobectomy. Temporal-lobe epilepsy.

## INTRODUCCIÓN

El tratamiento quirúrgico de la epilepsia, con más de un siglo de historia [1], ha llegado a ser un tratamiento ampliamente aceptado [2]. De entre los síndromes de epilepsia farmacorresistente, el mayor porcentaje de intervenciones quirúrgicas lo aporta la epilepsia del lóbulo temporal [3].

El protocolo de selección y estudio prequirúrgico en estos pacientes está en continua revisión, debido al perfeccionamiento e incluso aparición de nuevas técnicas complementarias [4]. Una de ellas ha sido la exploración con electrodos del foramen oval (EFO), propuesta por Wieser [5]. A diferencia de los electrodos subdurales y profundos, se considera una técnica semiinvasiva con alto rendimiento en cuanto a claridad del registro EEG y posibilidad de observar la actividad crítica e intercrítica en lugares más próximos a la localización del foco epileptógeno mesial temporal [6].

El éxito quirúrgico se ha medido convencionalmente de acuerdo con el porcentaje de pacientes libres de crisis. Éste ha variado desde algo más del 40% a incluso el doble en función de

la selección del paciente, la evaluación diagnóstica, la técnica quirúrgica específica y la evaluación posquirúrgica [7-14]. Estos resultados quirúrgicos han ido claramente mejorando en el tiempo, gracias a la mayor experiencia neuroquirúrgica [7,15,16].

En este trabajo analizamos la experiencia de la Unidad de Cirugía de la Epilepsia (UCE) del Hospital de la Princesa de Madrid, en el tratamiento quirúrgico de pacientes con epilepsia incontrolable del lóbulo temporal, en sus primeros 11 años de actividad. Se utilizó el estudio vídeo-EEG con EFO para confirmar la existencia del foco epileptógeno. El seguimiento mínimo posquirúrgico ha sido de dos años. Se analizan los resultados quirúrgicos globales y se evalúa además el porcentaje de aciertos y errores de las diversas pruebas complementarias realizadas durante la selección y estudio de los pacientes.

## PACIENTES Y MÉTODOS

El análisis comprende los pacientes intervenidos quirúrgicamente de forma consecutiva desde que se inició la actividad de la UCE del Hospital Universitario de la Princesa, en mayo de 1990, hasta julio de 2001. En este período, se realizó el estudio prequirúrgico a 241 pacientes. De éstos, 149 (61,8%) presentaron una epilepsia temporal. El seguimiento sobrepasó los dos años en 137 (los pacientes sujetos a este trabajo); en tres casos no se consiguió el seguimiento mínimo y nueve pacientes no se operaron.

### Protocolo de estudio

El protocolo de estudio seguido en los pacientes fue el siguiente [17]:

#### Estudios no invasivos

- Historia clínica y exploración.
- EEG de *scalp* en vigilia.
- Neuroimagen: RM craneal (0,5 T, con protocolo de estudio de lóbulo temporal) y SPECT cerebral intercrítico (ligando HMPAO).
- Estudio neuropsicológico (NPS), en el que se siguió el protocolo descrito anteriormente [18,19].

Aceptado: 28.04.05.

<sup>a</sup> Servicio de Neurocirugía. <sup>b</sup> Servicio de Neurofisiología. <sup>c</sup> Servicio de Medicina Nuclear. Hospital de la Princesa. Universidad Autónoma de Madrid. <sup>d</sup> Instituto Cajal. CSIC. <sup>e</sup> Facultad de Psicología. Universidad Autónoma de Madrid. <sup>f</sup> Centro MEG Complutense. <sup>g</sup> Facultad de Psicología. Universidad Camilo José Cela. <sup>h</sup> Servicio de Neurocirugía. Hospital del Niño Jesús. Madrid. <sup>i</sup> Servicio de Anatomía Patológica. Hospital Vall d'Hebron. Barcelona, España.

Correspondencia: Dr. Rafael G. de Sola. Servicio de Neurocirugía. Hospital Universitario de la Princesa. Diego de León, 62. E-28006 Madrid. Fax: +34 914 013 582. E-mail: rgsola@neurorgs.com

Se contó con una ayuda del Fondo de Investigación Sanitaria (Instituto Carlos III), que facilitó las labores de investigación de la Unidad de Cirugía de la Epilepsia del Hospital Universitario de la Princesa.

© 2005, REVISTA DE NEUROLOGÍA

**Tabla I.** Valoración de la capacidad localizadora del foco epiléptico de las pruebas de estudio prequirúrgico.

	Puntuación
Localización hemisférica incorrecta	-1
Prueba normal o localización bilateral sin predominio de un hemisferio	0
Localización bilateral con predominio del lado operado; hemisférica del lado operado con localización extratemporal o temporal; y extratemporal del lado operado	1
Localización lobar (temporal) del lado operado	2
Localización intratemporal (mesial/lateral) del lado operado	3

Toma de decisiones: el equipo multidisciplinar valora en sesión clínica la existencia o no de una epilepsia parcial con focalidad única y susceptible de resección quirúrgica.

#### Estudios semiinvasivos

Estudio vídeo-EEG, intercrítico y crítico, tras la implantación bilateral de electrodos del foramen oval (EFO), de cuatro contactos, distanciados 1 cm (Ad-Tech®). Se sigue la técnica de implantación propuesta por Wieser [5].

#### Intervención quirúrgica

- Lesionectomía, en casos de cavernoma o lesión tumoral clara, visualizada en la RM.
- Resección cortical y amigdalohipocampectomía, mediante técnica de Spencer [20]. Se llevó a cabo, por tanto, una resección cortical tallada, de acuerdo con los hallazgos de la ECoG [21], en cuanto a la presencia de clara actividad irritativa-lesiva y los datos de exploración previa con EFO.

#### Estudios postoperatorios

- Estudio anatomopatológico de la corteza cerebral reseca (realizados por SRyC, en el Hospital Puerta de Hierro).
- Registro de crisis y otras complicaciones inmediatas postoperatorias.
- Control clínico, RM y secuelas posquirúrgicas a seis meses, uno y dos años.
- Resultados en cuanto a la presencia o no de crisis, basados en la clasificación de Engel [7,15], a los seis meses, uno y dos años, y controles posteriores cada uno o dos años.
- Resultados neuropsicológicos postoperatorios, al año de la intervención.

La medicación se mantenía invariable durante todo el primer año postoperatorio. Según el resultado quirúrgico, se procedía a modificar la medicación hacia la monoterapia (grados I-II de Engel) o nuevos intentos terapéuticos (grados III y IV de Engel).

Se ha analizado, en primer lugar, la implicación pronóstica de los hallazgos de la RM. Basados en estos hallazgos, se diferenciaron tres grupos de pacientes: RM normal (N), RM con lesión no quirúrgica (LNQ), y RM con lesión quirúrgica (LQ) (cavernoma o lesión tumoral benigna de un tamaño menor de 2 cm).

La precisión con que informaron las pruebas diagnósticas se ha estudiado en los pacientes con buen control de crisis tras la cirugía (grados I-II de Engel a los dos años). Estos casos pueden considerarse patrón oro, pues solamente en ellos podemos asumir que la resección temporal interesó al foco epiléptico en su totalidad.

En este sentido, se han evaluado las capacidades lateralizadora y localizadora del foco epiléptico de las siguientes pruebas: RM, SPECT, EEG, vídeo-EEG-EFO y NPS.

Para esto, en un primer tiempo, se clasificaron los resultados de forma relativamente homogénea para todas las pruebas (excepto la RM, cuya clasificación se acaba de describir), de acuerdo al siguiente esquema:

- EEG, SPECT y vídeo-EEG-EFO: a) Normal; b) Temporal unilateral; c) Temporal bilateral con predominio izquierdo/derecho; d) Temporal bilateral; e) Temporal con componente extratemporal; y f) Extratemporal.
- Neuropsicología (NPS): a) Normal; b) Afectación de la memoria unimodal; c) Afectación bimodal con predominio verbal o visuoespacial;

- d) Afectación bimodal sin predominio; e) Afectación de memoria más afectación extratemporal; y f) Componentes de afectación extratemporal.

En los casos en los que la precisión de las pruebas lo permitió, se especificó, dentro del lóbulo temporal, el territorio mesial o neocortical lateral.

En un segundo tiempo, la capacidad lateralizadora de la prueba se midió por el porcentaje de coincidencias entre el lado afecto según la prueba y el lado de resección en los pacientes con éxitos quirúrgicos a los dos años. Se ha considerado una prueba precisa si se supera el 85%.

Por último, la capacidad localizadora (hemisférica/lobar/intralobar) se midió teniendo en cuenta la localización correcta del foco y el grado de precisión. Para este análisis se valoran los informes de las pruebas como se describe en la tabla I. La capacidad localizadora se muestra mediante la media y la desviación estándar para cada prueba. Consideraremos precisa la prueba si dicha media es mayor que 1.

#### Análisis estadísticos

Análisis descriptivos: a) Datos epidemiológicos de la población: media, desviación estándar, máximo y mínimo; y b) Capacidad localizadora de las pruebas prequirúrgicas (RM craneal, SPECT, EEG, vídeo-EEG-EFO y NPS): media y desviación estándar.

El tamaño muestral nos ha permitido utilizar tests paramétricos (significación: dos colas):

- Comparación en función del sexo y del lado intervenido: test de ANOVA para comparar una distribución observada con una teórica.
- Control de las crisis en función de: edad de los pacientes, edad de inicio de la epilepsia, tiempo de evolución, sexo, lado operado, frecuencia de las crisis, hallazgos de la RM:  $\chi^2$  de Pearson.
- Comparación de los resultados a los seis meses y a los dos años: test de Wilcoxon para comparación de variables categóricas (muestras apareadas).

Se ha empleado el programa SPSS en su versión 11.5.

## RESULTADOS

En nueve pacientes con epilepsia parcial temporal no se indicó el tratamiento quirúrgico, por las siguientes razones: bilateralidad en el vídeo-EEG, en tres pacientes; RM normal y no se obtuvo registro crítico en el vídeo-EEG, en dos pacientes; limitaciones médicas o quirúrgicas para realizar la lobectomía (se optó por la colocación de un estimulador del nervio vago), en dos pacientes; RM que mostraba una lesión que no era subsidiaria de tratamiento quirúrgico por sí misma (no era tumor o cavernoma) y con origen incierto del foco, en un paciente; y epilepsia no farmacoresistente, en otro paciente.

#### Aspectos epidemiológicos de la muestra

En los otros 137 pacientes incluidos en la serie, el seguimiento medio fue  $4,3 \pm 2,4$  años (rango: 2-11,5). Las características de la muestra (Tabla II) se corresponden con las esperables para un hospital general sin atención pediátrica.

#### Hallazgos neuropatológicos

Disponemos de 128 informes neuropatológicos. Los hallazgos descritos son los siguientes:

- Cambios inespecíficos: 73 (57%).
- Tumores: 27 (21%); todos fueron benignos y con menos de 2 cm de diámetro máximo.
- Esclerosis mesial: 18 (14%).
- Cavernoma: 8 (6%).
- Isquemia cortical: 1 (1%).
- Normal: 1 (1%).

#### Control de las crisis

##### Crisis en el postoperatorio inmediato

En nuestra serie se detectaron crisis en este período en seis pacientes. De éstos, a los dos años, un paciente permaneció con grado I de Engel; cuatro de ellos permanecieron con grado II de Engel; el otro paciente permaneció con grado III de Engel.

##### Resultados globales a los seis meses, un año y dos años

Consideramos como un éxito quirúrgico el obtener un grado I o II de Engel y como fracaso quirúrgico el que el paciente permanezca en grado IV de Engel.

**Tabla II.** Características descriptivas de la muestra.

Distribución por sexos (mujeres/varones)	63 (46%) / 74 (54%)
Edad media de inicio de las crisis	12,41 años (DE = 10,24; rango: 1-46 años)
Edad media a la intervención	31,27 años (DE = 10,72; rango: 12-69 años)
Duración media de la enfermedad	19 años (DE = 10; rango: 1-44 años)
Frecuencia de crisis: diarias	37%
Semanales	47%
Mensuales	16%
Resecciones derechas	63 (46%)
Resecciones izquierdas	74 (54%)
Seguimiento medio	4,3 años (DE = 2,4; rango: 2-11,5 años)

En relación a los resultados globales, sobre la presencia de crisis postoperatorias, hubo unos resultados globales del 76,6% de los pacientes en grado I y II de Engel a los seis meses, que descendieron ligeramente al 72,6% al año de la intervención y al 73,4% a los dos años (Fig. 1).

No hubo mejoría (grado IV de Engel) a los seis meses de la intervención en el 8% de los pacientes; este porcentaje subió ligeramente al 9,6% a los dos años.

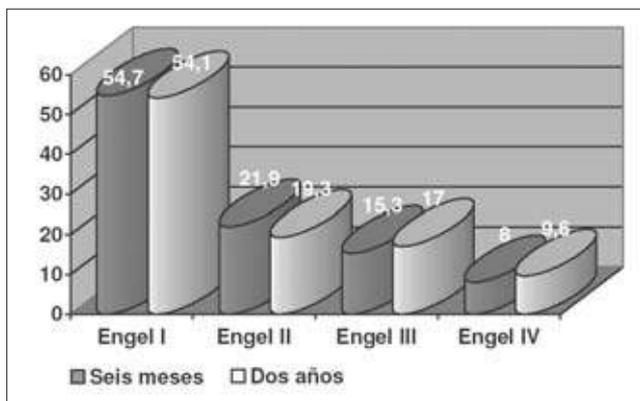
En nuestra serie no se han encontrado diferencias significativas en los resultados quirúrgicos obtenidos a los seis meses de evolución postoperatoria, con respecto a los obtenidos en la revisión a los dos años ( $p = 0,288$ ).

Se ha analizado el control de las crisis en función de las siguientes variables:

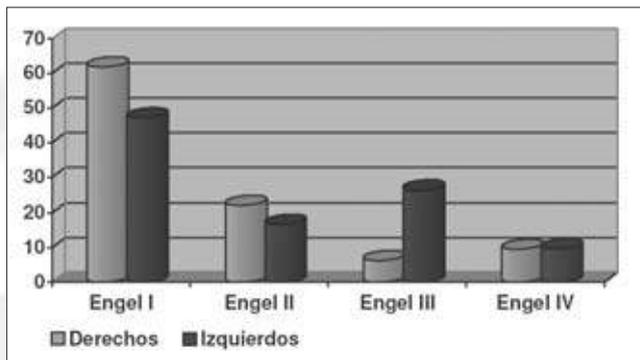
- *Edad de los pacientes en el momento de la operación.* Se utilizó como punto de corte la edad media en el momento de la cirugía ( $\leq 31$  años frente a  $> 31$  años). No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos de edades ( $\chi^2$  de Pearson:  $p = 0,251$ ).
- *Edad de inicio de la epilepsia.* Se utilizó como punto de corte la edad media en la que se inició la enfermedad ( $\leq 12$  años frente a  $> 12$  años). No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos de edades ( $\chi^2$  de Pearson:  $p = 0,893$ ).
- *Tiempo medio de evolución de la enfermedad.* Se utilizó como punto de corte el tiempo medio de evolución de la enfermedad ( $\leq 19$  años frente a  $> 19$  años). No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos de pacientes ( $\chi^2$  de Pearson:  $p = 0,626$ ).
- *Sexo.* Tampoco hubo diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de mujeres y varones ( $\chi^2$  de Pearson:  $p = 0,875$ ).
- *Frecuencia de crisis antes de la cirugía (diarias, semanales, mensuales).* Tampoco hubo diferencia estadísticamente significativa entre los tres grupos ( $\chi^2$  de Pearson:  $p = 0,52$ ).
- *Lado operado.* De los pacientes que se sometieron a lobectomía temporal derecha, el 84% permanecieron en grados I-II en la clasificación de Engel; cuando se practicaron resecciones izquierdas, el porcentaje de éxitos quirúrgicos bajó al 64%, y se dio una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos ( $\chi^2$  de Pearson:  $p = 0,008$ ), aunque ambos tienen similar porcentaje de pacientes en grado IV de Engel (Fig. 2)

**Resonancia magnética y resultados quirúrgicos**

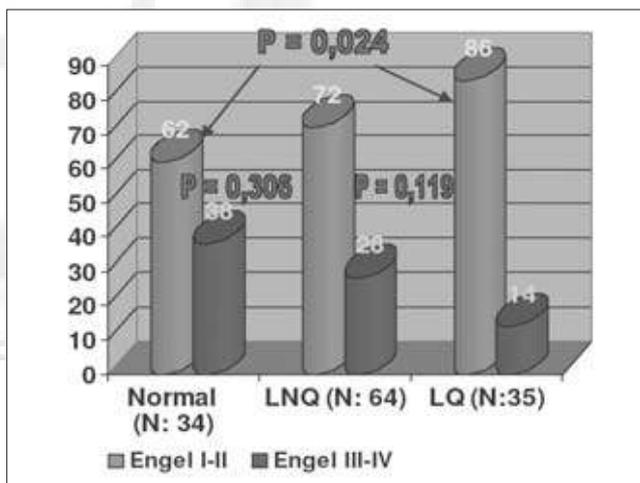
En 133 de los 137 pacientes, se pudo analizar la capacidad lateralizadora, y en 130 la localizadora. La RM fue normal en 34 casos; se clasificó como LQ a 35 y como LNQ a 64 casos. Los pacientes con RM normal tuvieron un porcentaje de éxitos quirúrgicos (grado I-II de Engel) del 62%. Los pacientes con RM en que se visualizó una lesión quirúrgica (tumor benigno, de tamaño menor de 2 cm, o angioma cavernoso) tuvieron un porcentaje de éxitos del 86%. Se encontró significación estadística al comparar los resultados quirúrgicos de los pacientes con RM normal (N) frente a los que mostraban lesiones quirúrgicas (LQ) ( $p = 0,024$ ) (Fig. 3). Los pacientes en los que la RM mostró algún



**Figura 1.** Distribución de los pacientes según la escala de Engel en las revisiones de los seis meses y dos años.



**Figura 2.** Distribución (porcentajes) según la clasificación de Engel a los dos años en función del lado operado.



**Figura 3.** Resultados según la clasificación de Engel a los dos años en función de los datos de la resonancia magnética (disponibles 133 informes radiológicos).

otro tipo de lesión (LNQ), tuvieron un porcentaje de éxitos intermedio, del 72%, sin significación estadística con respecto a los otros grupos.

**Capacidad lateralizadora  
Resonancia magnética**

Si se valoran los casos de RM con LQ o LNQ, el lado intervenido quirúrgicamente no se corresponde con el lado de la lesión en seis pacientes (6%); pero, al valorar el grupo de pacientes en grados I-II de Engel y RM con lesión visible (LQ y LNQ), todos fueron intervenidos en el lado de la lesión visualizada en la RM, excepto un caso con LNQ.

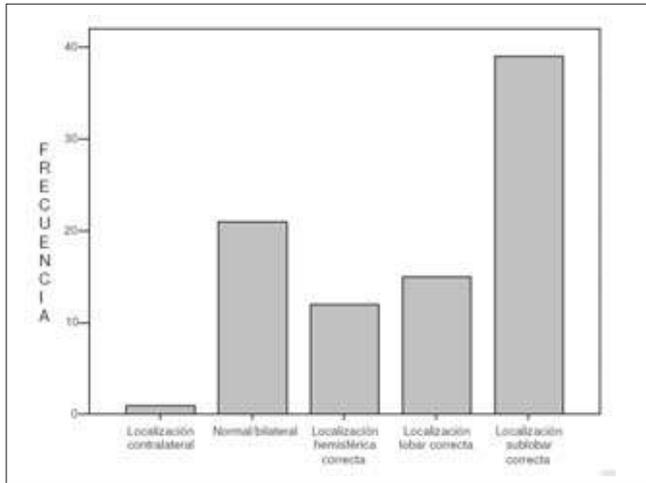


Figura 4. Distribución de los hallazgos de la resonancia magnética según su capacidad de localización del foco epiléptico.

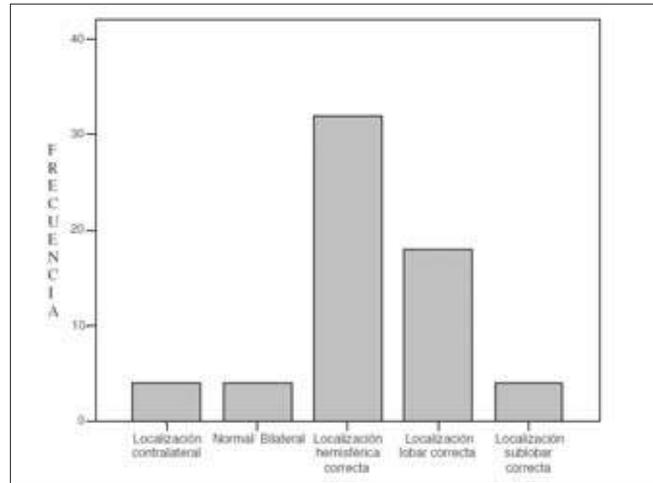


Figura 5. Distribución de los hallazgos del SPECT según su capacidad de localización del foco epiléptico.

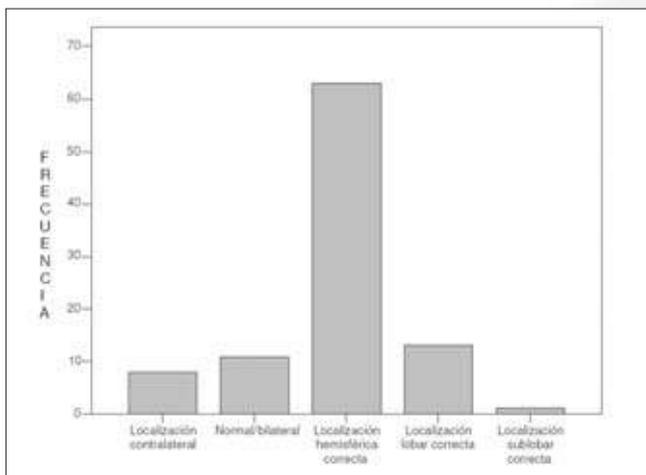


Figura 6. Distribución de los hallazgos del EEG según su capacidad de localización del foco epiléptico.

Tabla III. Total de pacientes explorados, total de pacientes en grados I-II de Engel y número de pacientes en cada grupo.

	Total	Grados I-II de Engel	-1	0	1	2	3
RM	130	88	1	21	12	15	39
SPECT	87	62	4	4	32	18	4
EEG	133	96	8	11	63	13	1
Vídeo-EEG-EFO	120	84	3	1	11	68	1
NPS	82	51	11	9	11	20	0

-1: localización contralateral a la zona quirúrgica; 0: normal o bilateral; 1: localización hemisférica correcta; 2: localización lobar correcta; 3: localización sublobar correcta.

Si nos atenemos exclusivamente al grupo de pacientes en los que se ha obtenido un éxito quirúrgico, la RM muestra una capacidad lateralizadora del 75% (Tabla III, Fig. 4). En 22 de los 88 casos en grados I-II de Engel la RM era normal o la lesión estaba en el hemisferio contralateral a la resección quirúrgica.

EEG, SPECT, vídeo-EEG-EFO y NPS

Se dispuso de SPECT interictal en nuestro centro a partir de 1993. Se reali-

zó a 87 pacientes, de los que 62 alcanzaron un grado I-II de Engel (71%). En estos casos, el porcentaje de pacientes en los que la prueba informó correctamente sobre el hemisferio/lóbulo temporal/territorio intralobar implicado (capacidad lateralizadora) asciende al 87%, dado que en ocho de los 62 pacientes libres de crisis el SPECT fue normal, bilateral o contralateral a la zona de resección quirúrgica (Tabla III, Fig. 5).

Se pudo valorar correctamente el EEG de superficie en 133 de los 137 pacientes, de los que 96 alcanzaron un grado I-II de Engel (70%). Si nos atenemos al grupo de pacientes en los que se obtuvo un éxito quirúrgico, esta técnica diagnóstica presenta una capacidad lateralizadora del 80%, dado que en 19 de los 96 casos el EEG fue normal, bilateral o apuntaba al hemisferio contralateral a la resección quirúrgica (Tabla III, Fig. 6).

Se colocaron EFO a 120 pacientes: de ellos, 84 alcanzaron un grado I-II de Engel (70%). La capacidad lateralizadora del vídeo-EEG-EFO fue del 95%. Solamente en cuatro pacientes de los 84 libres de crisis el vídeo-EEG-EFO fue bilateral o contralateral a la zona reseçada (Tabla III, Fig. 7).

El estudio neuropsicológico se pudo valorar en 82 pacientes. De ellos 51 están en grado I-II de Engel (Tabla III, Fig. 8). Presenta una capacidad lateralizadora del 61%, dado que en 20 de los 51 pacientes libres de crisis la alteración de memoria fue bimodal, contralateral al lado de la resección quirúrgica o no presentaban alteraciones.

Relación de la RM con el EEG, SPECT, vídeo-EEG-EFO y NPS

Para valorar la relación entre la RM y el resto de las pruebas diagnósticas (EEG, SPECT, vídeo-EEG con EFO y NPS), en cuanto a su capacidad lateralizadora del foco epileptógeno, se han comparado los resultados quirúrgicos, tras elegir solamente el grupo de pacientes con grados I-II de Engel (Tabla IV).

El EEG presenta una capacidad lateralizadora por encima del 85% solamente en los casos en que la lesión es objetivable en la RM.

El SPECT, por el contrario, va disminuyendo su capacidad lateralizadora a medida que la lesión en la RM es más claramente quirúrgica.

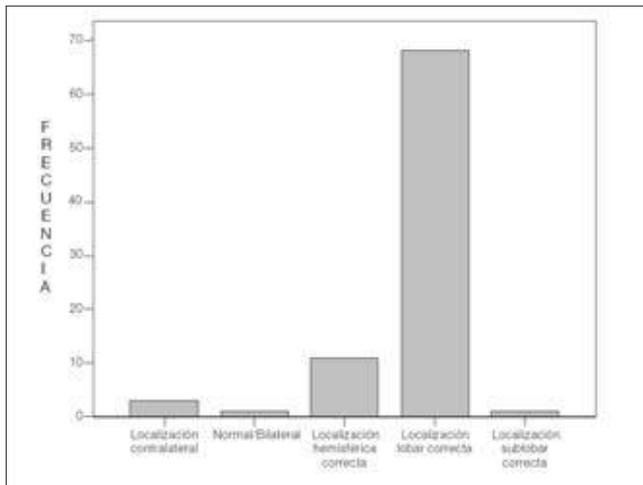
Igual ocurre con el vídeo-EEG-EFO. Se puede observar cómo los pacientes con RM normal fueron intervenidos de acuerdo con los resultados de esta prueba, y se obtuvo el 100% de aciertos; mientras que, a medida que la lesión en la RM es más quirúrgica, la decisión tomada con acierto fue más por la neuroimagen que por los resultados neurofisiológicos.

La evaluación neuropsicológica se correlaciona con los hallazgos de la RM, de forma que presenta una capacidad lateralizadora mayor (pero siempre por debajo del 85%) en los pacientes que presentan lesiones morfológicas.

Capacidad localizadora

Se ha intentado profundizar y medir, además de la capacidad lateralizadora, la capacidad localizadora del foco epileptógeno de las diferentes pruebas (Tabla I). Se considera precisa la prueba si la media es mayor que 1.

Se ha analizado sólo a aquellos pacientes que han quedado libres de crisis (grados I-II de Engel) y de los que disponíamos de las pruebas que analizaron dos observadores independientes. En la tabla III se exponen los resultados numéricos; la figura 9 aglutina los resultados de las pruebas complementarias.



**Figura 7.** Distribución de los hallazgos del vídeo-EEG con EFO según su capacidad de localización del foco epiléptico.

#### Resonancia magnética

Su capacidad localizadora, lobar o sublobar, es alta (Tabla III, Fig. 4); en el 61% de los casos definió el lóbulo temporal que se debía resear. De acuerdo a la puntuación expuesta en la tabla III se obtuvo una media de 1,81 (DE = 1,27).

#### SPECT interictal

La capacidad de localización lobar o intralobar correcta fue del 35%. En la figura 5 se muestran la capacidad localizadora y la distribución de los resultados obtenidos. La media fue de 1,23 (DE = 0,91) (Tabla III, Fig. 5).

#### Electroencefalograma convencional

El EEG no discrimina adecuadamente dentro del hemisferio afecto, y presenta una baja capacidad localizadora, con un 14,5% de pacientes en los que se describió una afectación lobar o sublobar congruente con la zona de resección quirúrgica (Tabla III, Fig. 6). La puntuación media global fue de 0,88 (DE = 0,79).

#### Vídeo-EEG con electrodos del foramen oval

Según los datos obtenidos, la información que proporcionan los registros de vídeo-EEG (con electrodos de *scalp* y de foramen oval) es la más precisa a la hora de discriminar el hemisferio afectado (capacidad lateralizadora del 95%), y dentro del mismo localiza correctamente el lóbulo temporal que se ha de resear en el 82% de los casos (Tabla III, Fig. 7), con una puntuación media global de 1,75 (DE = 0,67).

En tres pacientes se realizó una resección contralateral a la que sugerían los datos del vídeo-EEG: en dos casos por lesión de aspecto tumoral en la RM (en uno, con confirmación neuropatológica) y en el tercero por cavernoma.

#### Valoración neuropsicológica

Se objetiva una escasa capacidad discriminativa dentro del hemisferio involucrado, con un 39% de pacientes en los que discrimina el lóbulo temporal reseado (Tabla III, Fig. 8). Se ha obtenido una puntuación media global de 0,78 (DE = 1,19).

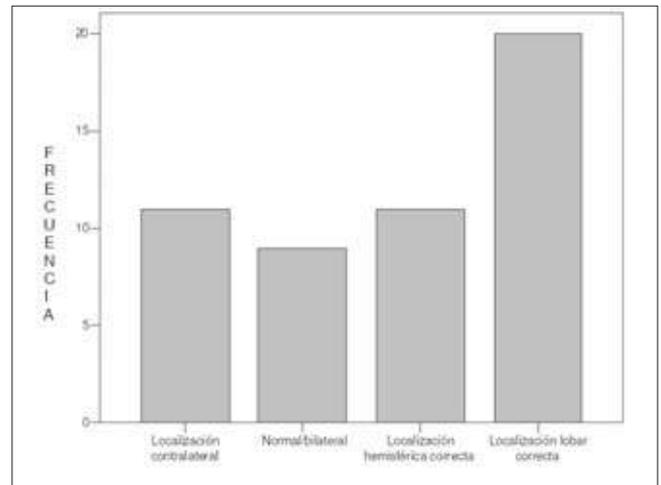
#### Morbimortalidad quirúrgica

##### Morbilidad

Durante el postoperatorio inmediato no se produjeron complicaciones que dieran lugar a secuelas graves. En la tabla V, se expone la relación de complicaciones registradas. En todos los casos la morbilidad fue autolimitada, excepto en un paciente (hemiparesia leve residual).

##### Mortalidad

En la serie que presentamos no se ha registrado mortalidad en relación con la cirugía. En el transcurso del seguimiento posquirúrgico se produjeron cinco fallecimientos: un paciente por un proceso neumónico, cuatro meses tras la cirugía; un paciente por causa incierta tras cinco años de la cirugía; un paciente por cáncer de pulmón tras nueve años de la cirugía; un paciente por recidi-



**Figura 8.** Distribución de los hallazgos de la valoración neuropsicológica según su capacidad de localización del foco epiléptico.

**Tabla IV.** Capacidad lateralizadora del foco epileptógeno de las pruebas complementarias, en función de los hallazgos de la RM en pacientes con grados I-II de Engel a los dos años.

	Normal	Lesión no quirúrgica	Lesión quirúrgica
Aciertos EEG (96 pacientes)	13/21 (62%)	39/46 (85%)	25/29 (86%)
Aciertos SPECT (61 pacientes) <sup>a</sup>	12/13 (92%)	32/36 (89%)	9/12 (75%)
Aciertos EFO (84 pacientes)	22/22 (100%)	40/42 (95%)	18/20 (90%)
Aciertos neuropsicológicos (51 pacientes)	6/14 (43%)	14/22 (64%)	11/15 (73%)

<sup>a</sup> En un paciente no disponemos de RM.

va del tumor cerebral que provocó las crisis, tres años después de la cirugía; y, finalmente, un paciente por muerte súbita, a los tres años de la cirugía.

#### Reintervenciones quirúrgicas

En nuestra casuística se practicó una segunda intervención quirúrgica a siete pacientes, en cuatro de los cuales el enfoque fue curativo (Tabla VI). De éstos, en tres conseguimos liberarlos de las crisis. En los otros tres casos se colocó un estimulador vagal, con el fin de reducir la frecuencia de las crisis al no ser factible la resección del foco epiléptico.

## DISCUSIÓN

El tratamiento quirúrgico en la epilepsia farmacorresistente parcial del lóbulo temporal tiene mejores resultados que el tratamiento médico en este tipo de pacientes [22,23] e incluso menor morbimortalidad que la evolución natural del grupo de síndromes que conforman la epilepsia quirúrgica del lóbulo temporal [7,15].

Los resultados quirúrgicos en las diferentes UCE varían, con una pronunciada diferencia en ocasiones, en cuanto al porcentaje de pacientes libres de crisis [7,15], aunque estas diferencias están viéndose cada vez más reducidas en las publicaciones de la última década [16]. Esto puede ser un índice de cómo también en este tipo de patología, la cirugía va unificando criterios y ofreciendo similares resultados en las UCE de países muy diversos. De ahí que pueda ser trascendente revisar los propios

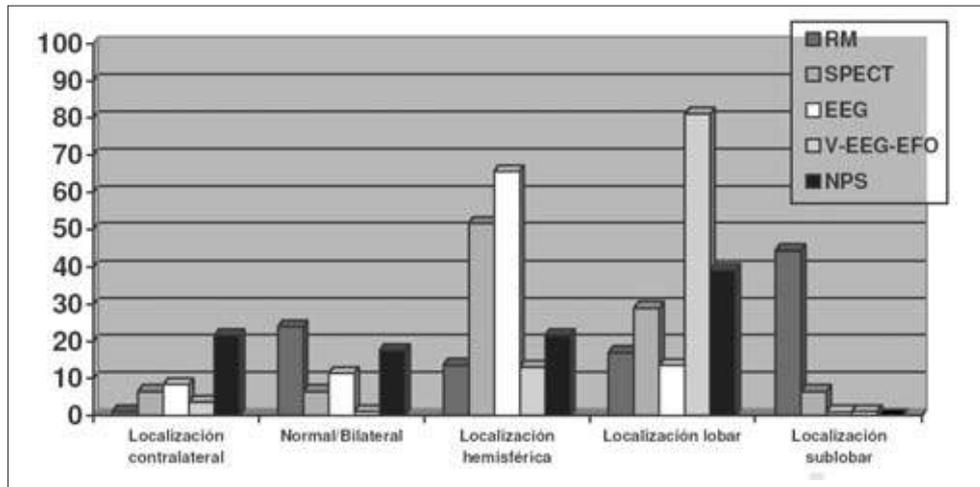


Figura 9. Capacidad localizadora de las pruebas de estudio prequirúrgico (porcentajes).

Tabla V. Morbilidad quirúrgica.

Técnica quirúrgica	Fiebre	Paresia III par	Disfasia	Psicosis	Sangrado	Fístula LCR	Hemiparesia	Neuralgia V par	Confusión
Cirugía resectiva	5 <sup>a</sup>	2	2	2	1 <sup>b</sup>	1 <sup>d</sup>	1 <sup>e</sup>	0	1
Colocación de EFO	0	0	0	0	2 <sup>c</sup>	0	0	1	0

Se exponen por separado las complicaciones debidas a la colocación de los EFO y las resultantes de la cirugía resectiva. <sup>a</sup> En dos pacientes por meningitis bacteriana y en otros dos por meningitis aséptica, el otro paciente por infección del tracto urinario. <sup>b</sup> Hemorragia en el lecho quirúrgico, que precisó reintervención evacuadora. <sup>c</sup> Resuelta con drenaje lumbar externo. <sup>d</sup> Resuelta con drenaje lumbar externo. <sup>e</sup> En esta paciente persistió hemiparesia leve. Fue la misma que presentó la hemorragia en el lecho quirúrgico.

resultados y contrastarlos con los publicados anteriormente. Es un ejercicio de control y autocritica, al mismo tiempo que es posible ofertar algún nuevo punto de vista que colabore en una mejora de la oferta quirúrgica para estos pacientes.

Las cifras que reflejan, en nuestro grupo de pacientes (Tabla II), la edad media en el momento de la cirugía, la edad media de inicio de las crisis y el tiempo de evolución de la enfermedad, no se diferencian de las obtenidas para adultos tratados en otras UCE [7,15,22-25].

No hemos hallado datos que indiquen que la gravedad de la enfermedad influya en los resultados quirúrgicos, puesto que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de frecuencia de crisis diaria/semanal/mensual, ni entre los grupos de duración preoperatoria del trastorno epiléptico; lo que coincide también con lo ya expresado por otros autores [26-28].

### Estudios preoperatorios

Sobre el protocolo seguido en la evaluación preoperatoria en nuestra UCE [17], hay que hacer hincapié en que, tras la primera consulta, se remitía al paciente a los diferentes estudios no invasivos sin dar información sobre la posible focalidad que aportarían los estudios realizados al paciente en su hospital de origen. Cada especialista observaba al paciente sin apoyo en otras pruebas, y emitía un juicio diagnóstico independiente ajustado exclusivamente a los resultados obtenidos en su prueba diagnóstica. Posteriormente, en sesión clínica conjunta, se exponían y se correlacionaban todos los datos obtenidos.

### RM cerebral

En la actualidad, la RM se ha constituido en la primera prueba

esencial no invasiva para la evaluación prequirúrgica de un paciente epiléptico incontrolable. Ante un paciente con epilepsia farmacorresistente y una lesión visible en la RM, la extirpación quirúrgica de esta lesión estaría indicada *a priori* si ésta:

- Es la causa de la epilepsia.
- Hay clara diferenciación entre la lesión y el parénquima circundante, de modo que sea factible la resección exclusiva de la lesión.
- Hay otras causas, además de la epilepsia farmacorresistente, que justifican su extirpación.
- Hay unos mínimos riesgos quirúrgicos y máximas posibilidades de mejorar la calidad de vida.

Esto, en la práctica, sólo lo cumplen dos tipos de lesiones: tumores y angiomas cavernosos para los que, además, la RM tiene prácticamente un 100% de sensibilidad [29], aunque no es alto el grado de

especificidad para la discriminación entre los diversos tipos de tumores [30-33]. Tanto los cavernomas [34] como los tumores [35-37] son, además, lesiones con indicación quirúrgica por sí mismas.

Si nos basamos en esto y en que las clasificaciones de los hallazgos estructurales en la RM de los pacientes epilépticos incontrolables son confusas en la literatura médica, desde los comienzos, en nuestra UCE se han realizado tres grandes grupos: RM normal (N), RM con lesión quirúrgica (LQ) y RM con lesión no quirúrgica (LNQ), pero orientativa de dónde puede estar el foco epiléptico.

En nuestra serie, de los 35 pacientes con lesión quirúrgica, ocho padecían cavernomas (mediante confirmación neuropatológica). Todos presentaban epilepsia farmacorresistente con más de dos años de evolución y se obtuvo un 87% de curaciones (pacientes en grados I-II de Engel). Las otras 27 lesiones eran tumores, tanto en la RM como en el estudio anatomopatológico; todos con un tamaño inferior a 2 cm. Solamente en un caso hubo una recidiva; ninguno presentó características malignas ni precisó radioterapia. Tres de ellos fueron tumores neuroepiteliales disembrionarios, lo que representa un 11% de los tumores diagnosticados mediante anatomía patológica (menor porcentaje que en la serie del Hospital de Sainte Anne de París [38]). En esta serie de 27 tumores intervenidos, un 85% obtuvieron un grado I-II de Engel.

Las diferentes áreas dentro de una zona epileptógena, descritas por Lüders et al [39] nos pueden ayudar a fundamentar el tratamiento quirúrgico correcto de estas lesiones:

- Área lesiva (tumor o cavernoma).
- Área perilesional. En el caso tumoral, puede presentar alteraciones estructurales neuronales de gran relieve y en los

casos de malformaciones vasculares hay una profunda gliosis y macrófagos cargados de hemosiderina [40].

- Área epileptógena primaria, muy limitada, perilesional, de gran potencialidad para su poco volumen. Su extirpación involuntaria, en el acto quirúrgico de una lesionectomía *sensu stricto*, explicaría el porcentaje de resultados satisfactorios en este tipo de intervenciones.
- Áreas epileptógenas secundarias. A destacar la región amígdalohipocámpica homolateral que, en ocasiones, es imprescindible extirpar para garantizar un resultado libre de crisis.
- Posibilidad de existencia de una zona lesiva dual [41,42].

Estos datos dan luz sobre la actitud que se ha de tomar: lesionectomía pura frente a resección cortical, que discutiremos más adelante. Y explican el fenómeno de que, aunque se adopte esta segunda posición más radical, como en nuestra UCE, no se consiga el 100% de pacientes libres de crisis en el grupo de RM con lesión quirúrgica; dos de ellos (el 5,7%) permanecen en el grado IV de Engel.

En estos casos de epilepsia y lesión en la RM compatible con tumor o malformación vascular, la indicación quirúrgica está clara. Incluso hay autores a favor de que la intervención se ha de indicar precozmente o incluso abogan por la intervención en pacientes con sólo una o dos crisis al año [43].

Otros tipos de lesión estructural epileptógena [38] como la gliosis o defectos de migración neuronal son de difícil delimitación [43] y, por tanto, no resecables sin extirpar, además de parte de la zona epileptógena, zonas normales desde el punto de vista funcional. Por esta razón, a este tipo de lesiones, junto con otras de atrofia, quiste aracnoideo, etc., las hemos incluido en el grupo de pacientes con lesión no quirúrgica. También se incluyen las lesiones compatibles con esclerosis hipocámpica. En contraposición con los tumores o cavernomas, en la historia natural de todos estos procesos no existe más que el problema de la epilepsia y su indicación quirúrgica vendría dada por su neta relación con el foco epileptógeno. Además, cada vez es más frecuente encontrar imágenes bilaterales compatibles con esclerosis mesial [44] o que dicha imagen en la RM no siempre se corresponda con la descripción anatopatológica clásica de una esclerosis hipocámpica [45].

Nuestros resultados quirúrgicos (el 72% de pacientes libres de crisis) son intermedios entre el grupo de lesión quirúrgica y el grupo sin lesión en la RM. Esto indica, sin duda, la ayuda que estos hallazgos en la RM aportan a la localización del foco epileptógeno y en la toma de decisión quirúrgica acertada. De ahí que a este tipo de 'lesiones no quirúrgicas' las hayamos denominado también 'lesiones orientativas'.

Cuando la RM fue normal, nuestros resultados fueron significativamente peores. Datos similares pueden encontrarse en la bibliografía [46]. Es de destacar que el porcentaje de pacientes con RM normal fue alto en nuestra serie, con algo más del 25% de los casos. Se consiguió, no obstante, un 62% de pacientes libres de crisis. Este porcentaje está solamente un poco por debajo de las medias de otros centros, que no incluyen pacientes si no presentan algún tipo de lesión en la RM [15,16,47].

Sin duda, en nuestra UCE estos resultados han sido posibles gracias al protocolo de estudio vídeo-EEG tras implantación de EFO. De acuerdo con los datos que hemos podido evaluar, existe congruencia entre pacientes libres de crisis y registro crítico de vídeo-EEG con EFO en el lado intervenido quirúrgicamente (Tabla III).

El alto porcentaje de RM normales en pacientes con epilepsia

temporal farmacorresistente influye de forma muy importante sobre su capacidad real, lateralizadora y localizadora del foco epileptógeno. Así, en el período previo de selección prequirúrgica, presenta globalmente un porcentaje bajo de posibilidades de aciertos. Cuando se analiza el grupo de pacientes en los que se ha obtenido un grado I-II de Engel, en un 75% de casos la RM ha lateralizado correctamente el lado a intervenir. A pesar de esto, su capacidad localizadora presenta la media más alta (1,81), con relación a las demás pruebas, debido a su gran precisión anatómica. Abundando en esto, una vez excluido el grupo de RM normal, como se ve en la figura 4, la RM es la prueba con mayor capacidad lateralizadora (sólo un paciente presentaba una lesión contraria al lado de la resección quirúrgica) y localizadora (es la prueba con mayor porcentaje de localización intralobar).

#### *EEG de superficie*

El EEG de superficie (interictal, en vigilia) tiene menor sensibilidad para detectar anomalías focales [48] y prácticamente nula especificidad [49]. Sin embargo, es útil y nos puede ofrecer un cierto grado de correlación entre hallazgos EEG y localización de la lesión [50]. A pesar de que hay un porcentaje de pacientes (hasta un 20%) que puede presentar signos de bilateralidad, esto no es índice de mal pronóstico [43].

De acuerdo con nuestra experiencia, el EEG intercrítico es una técnica diagnóstica con una capacidad lateralizadora del 80% (Figs. 6 y 9), pero que no discrimina adecuadamente dentro del hemisferio afecto (baja capacidad localizadora). No obstante, el EEG de superficie en vigilia es una prueba no invasiva que apenas comporta gastos. Se trata del primer paso previo en la valoración prequirúrgica, y es, por tanto, de gran valor en la selección del paciente por su capacidad lateralizadora. Posteriormente, en la toma de decisiones quirúrgicas, al enfrentar los resultados de las diversas pruebas para realizar la indicación quirúrgica, su utilidad es cuestionable.

#### *SPECT cerebral*

En nuestra UCE el SPECT ha ofrecido un alto rendimiento, no sólo en cuanto a su capacidad lateralizadora (87%), sino también en cuanto a su capacidad localizadora, con una cifra media superior a 1. Este hallazgo contradice la opinión general, que acepta como prueba sensible exclusivamente el SPECT ictal [51-53].

En los casos con RM normal, su utilidad es aún más manifiesta (Tabla IV), dado el alto porcentaje de casos (superior al 90%) en los que ha diagnosticado correctamente el lado quirúrgico.

#### *Neuropsicología*

En los estudios realizados en nuestra UCE [54], hemos encontrado que en las epilepsias temporales farmacorresistentes existe una afectación de memoria a largo plazo. En un 44% la afectación es bimodal (verbal y visuoespacial); en un 16% se afecta una sola modalidad, verbal o visuoespacial, mientras que no hay afectación significativa de memoria hasta en un 40% de los pacientes. Es interesante la observación de que todos los pacientes con afectación bimodal de la memoria tenían una duración de la enfermedad farmacorresistente superior a 10 años (17 años de media) y con un inicio anterior a los 5 años de edad.

Pero, de acuerdo con los datos recogidos en este trabajo, a la hora de localizar el hemisferio afectado, los tests neuropsicológicos tienen claras limitaciones. Ha sido la prueba con mayor

índice de lateralización contralateral a la zona quirúrgica, probablemente por la carencia de herramientas para el estudio en profundidad del lóbulo temporal no dominante [55,56].

Los estudios neuropsicológicos tienen, no obstante, un gran valor para otros objetivos: función cognitiva basal, valoración de riesgos quirúrgicos, así como evaluación posquirúrgica y diseño de rehabilitación idónea de posibles déficit [19,54,57,58].

#### *Vídeo-EEG con EFO*

En más del 50% de los casos, es suficiente el EEG de superficie crónico (registros de sueño, vigilia, interictales e ictales) para el diagnóstico y lateralización de la epilepsia parcial temporal, sobre todo si se conjuga con el resto de las pruebas de neuroimagen [20,59-61]; pero, en algunos casos, los registros EEG ictales dan menores datos de lateralización que los interictales, debido a artefactos durante las crisis, e incluso lateralizaciones falsas en raras ocasiones [50].

En las epilepsias temporales, la utilización de electrodos intracraneales [62] genera controversia y no suele estar indicada [63]. La aplicación de mantas subdurales puede estar indicada en caso de precisar exploración del neocórtex para llevar a cabo estudios funcionales [63-67]. La utilización de electrodos profundos está reservada para casos difíciles de clara bilateralidad temporal o porque exista dificultad de diferenciar una epilepsia temporal de una extratemporal [68,69], puesto que suponen una mayor invasividad en territorios sanos, adyacentes y contralaterales [70].

Sin embargo, este tipo de electrodos, implantables a través del foramen oval [5], considerados como semiinvasivos, aportan una importante información de estructuras mediales, ipsilaterales y contralaterales de la lesión y reducen los artefactos del registro EEG [6,71].

En nuestra UCE, el registro vídeo-EEG convencional, junto con registro a través de EFO, se empleó casi sistemáticamente. No se implantaron EFO a 17 pacientes, 13 de ellos con tumor o cavernoma, con localización no discordante en el resto de las pruebas; en otra paciente se trataba de la reoperación de una malformación arteriovenosa también con pruebas congruentes. En otros tres pacientes no se obtuvieron registros de EFO por problemas técnicos.

La punción y la implantación de los EFO bilateralmente no han presentado graves complicaciones (Tabla V), al igual que en otras series [72]. Ningún paciente mostró signos de infección meníngea. En la retirada del electrodo hemos tenido dos casos de una pequeña hemorragia temporal mesial; no hubo secuelas en ningún caso y estos pacientes fueron intervenidos del foco epileptógeno algunos meses después.

El estudio vídeo-EEG-EFO tiene una capacidad lateralizadora cercana al 100% y sólo es superada por la RM en cuanto a capacidad localizadora sublobar (Fig. 9). Aunque no es totalmente correcto comparar este estudio con el resto de las pruebas de selección prequirúrgica (RM, SPECT, EEG y NPS), dado que la implantación de EFO se lleva a cabo una vez realizadas las anteriores, estos resultados avalan la indicación de exploración con EFO y la inclusión en nuestro protocolo de exploración.

Quizás lo más trascendente del estudio vídeo-EEG-EFO ha sido su capacidad de localización del foco epileptógeno en los pacientes con RM normal. El 100% de los casos con éxito quirúrgico ha coincidido con el lado de la resección quirúrgica (Tabla IV). Ha sido la prueba que, junto al SPECT cerebral, ha decidido la intervención quirúrgica en este subgrupo de pacien-

tes. En otras UCE estos pacientes habrían sido rechazados de su programa. Se ha podido, de esta forma, evitar el problema de la selección excesiva de pacientes; pues, de los casos evaluados, se contraindicó la cirugía en menos del 6%, sin que esto haya pesado en los resultados posquirúrgicos, que se mantuvieron en cotas comparables a otros centros.

#### *Intervención quirúrgica*

En el campo de la cirugía de la epilepsia parcial, se distinguen dos grandes tipos de abordajes quirúrgicos:

#### *Lesionectomía*

Clásicamente, las lesiones epileptógenas eran diagnosticadas tras la resección cortical y estudio anatomopatológico [21]. Sin embargo, hoy día pueden ser reconocibles tras la exploración con RM en la mayoría de los pacientes [73]. La lesionectomía consistiría en su resección limitada y exclusiva, con la finalidad de simplificar la complejidad exploratoria de la cirugía de la epilepsia convencional; pero, sobre el concepto de lesionectomía, quedan sin resolver algunas cuestiones, entre las que destacaremos:

– *¿Qué se considera realmente lesionectomía y a qué tipo de lesiones podría aplicarse?* Debe considerarse que su simple extirpación ha de garantizar unos resultados mínimos similares a la cirugía de la epilepsia convencional.

Spencer [44,59] clasifica las lesiones epileptógenas del lóbulo temporal en cuatro tipos: a) Alteraciones del desarrollo de causa congénita, entre éstas se incluyen las displasias o las malformaciones vasculares; b) Alteraciones del desarrollo adquiridas, la esclerosis mesial temporal (EMT) [74] es la más representativa; c) Tumores, la mayoría podrían agruparse dentro de un solo grupo de tumores mixtos glioneurales [75]; y d) Alteraciones del cerebro maduro, por causas extrínsecas, en las que se incluyen principalmente los traumatismos craneoencefálicos y las infecciones.

Se ha comprobado que el porcentaje de éxitos aumenta en pacientes con lesión estructural: los mejores resultados se obtienen en los casos tumorales y los peores en los casos de cicatriz-gliosis; por el contrario, el porcentaje de fallos aumenta en el grupo de pacientes sin clara lesión estructural [76]. Hay etiologías que son de mejor pronóstico, como los angiomas cavernosos o las lesiones tumorales; en otros tipos de patología hay un alto porcentaje de recurrencias de las crisis a largo plazo: el 15% en la esclerosis mesial temporal o el 25% en las alteraciones congénitas del desarrollo [59]. La lesionectomía incompleta presenta peores resultados que la lesionectomía completa [76].

El concepto de lesionectomía se debería restringir, por tanto, solamente a aquellos casos en que de antemano sabemos, por la RM, que se trata de un tumor o un cavernoma. El resto de lesiones objetivables en la RM tienen peor delimitación anatómica y podrían tener peor resultado si se tratan dentro del concepto de lesionectomía pura.

– *¿Cómo hay que plantearse el estudio y tratamiento de un paciente epiléptico con lesión quirúrgica en la RM, con el fin de garantizar el máximo de resultados con el mínimo riesgo y coste?* El abordaje más claro de lesionectomía *sensu stricto*, en pacientes con epilepsia rebelde y sin realizar estudios EEG invasivos, lo propone Kelly [77], con su metodología de lesionectomía volumétrica estereotáxica. Los límites de la resección se basaron exclusivamente en las imágenes de TAC o RM. Sólo el 54% de su serie quedaron libres de crisis.

Lo ideal es definir el mayor grado posible de coincidencia entre límites de resección y complejo lesivoepileptógeno. Spencer y Ojeman [20] hicieron un estudio que reunía la experiencia de varias UCE. La mayoría de los centros consultados (41/46) realizaban en el acto quirúrgico de lesionectomía una resección cortical de tejido circundante a la lesión. Esto lo llevaban a cabo basándose fundamentalmente en la ECoG en 35 centros, en la RM en 11 y en estudios histológicos intraoperatorios en otros 16 centros.

Sobre los resultados de utilizar o no estas técnicas propias de las UCE, un metaanálisis llevado a cabo por Weber et al [78] clarifica aún más este punto. Las lesiones eran tumorales o vasculares. El porcentaje total de pacientes con crisis tras la lesionectomía estricta fue de  $56 \pm 5\%$ , mientras que este porcentaje se redujo al  $33 \pm 4\%$  en las series de cirugía de la epilepsia, con una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,0001$ ). Esto significa que, aunque en algunos pacientes es eficaz la lesionectomía, es recomendable la resección de córtex epileptógeno para garantizar las máximas posibilidades de quedar libres de crisis [78]. La lesionectomía en sentido estricto sólo estaría indicada en lesiones situadas en áreas corticales elocuentes [79].

En todos nuestros casos se utilizó el estudio vídeo-EEG, y se añadió EFO en 22 de los 35 pacientes con LQ en la RM. En uno de estos últimos casos no coincidió el lado de inicio de las crisis con la localización de la lesión quirúrgica. No obstante, se procedió a extirpar la lesión, y el paciente quedó sin crisis. Los márgenes se ampliaron de acuerdo con la ECoG y solamente en un paciente se efectuó una resección del complejo amígdalohipocámpico sobreañadida a la resección lesional. El 86% de estos pacientes están libres de crisis (Fig. 3).

En resumen, y teniendo en cuenta todos estos principios, podríamos apuntar varias situaciones:

- Lesionectomía *sensu stricto*. En pacientes con lesión en áreas elocuentes de lenguaje, visión, memoria, etc.
- Lesionectomía que incluye márgenes corticales adyacentes a la lesión, la situación más frecuente.
- Lesionectomía más resección de la zona epileptógena a distancia (complejo amígdalohipocámpico), de acuerdo con datos neurofisiológicos pre e intraoperatorios, si las pruebas neuropsicológicas no contraindican dicha resección de las estructuras mesiales [80].
- Resección de la zona epileptógena sin resecar la lesión. Sería excepcional, dado que el acceso quirúrgico a cualquier zona de la corteza cerebral es posible, aunque algunos autores lo han propuesto para casos en cara interna de la unión tétoro-parieto-occipital [64,81].

#### Cirugía de la epilepsia

Pretende identificar y extirpar el complejo lesivoepileptógeno. Su mayor complejidad y coste debe venir justificado por los beneficios que depara [78]. En la epilepsia parcial temporal va desde la clásica lobectomía temporal [21] hasta la amígdalo-

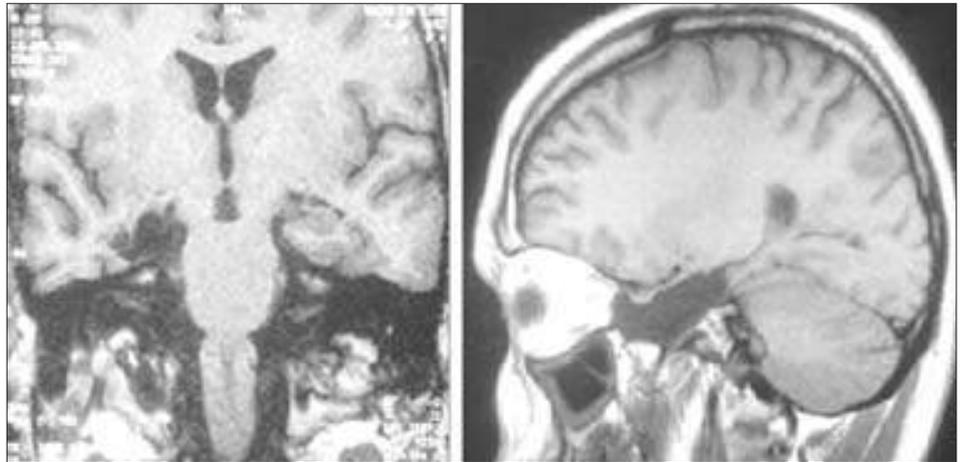


Figura 10. Resonancia magnética cerebral: lobectomía temporal derecha según la técnica de Spencer (cortes coronal y sagital).



Figura 11. Electrocorticografía: colocación de la manta de 20 contactos.

pocampectomía selectiva [82,83], pasando por técnicas intermedias que implican resección neocortical anterior y áreas hipocámpicas, parahipocámpicas y amígdala [84]. En nuestro caso, hemos empleado de forma sistemática la técnica de Spencer [20,84] (Fig. 10), tanto en el grupo de pacientes con RM normal como con LNQ en la RM.

Desde que Jasper diseñó la ECoG [85], su capacidad de localizar la zona epileptógena ha sido puesta en duda [14,86] o ha sido ampliamente defendida [87,88]. En una revisión realizada por Spencer [89], el 63% de las unidades de cirugía de la epilepsia la utilizaban, pero solamente el 54% de ellas modificaban la resección quirúrgica en el lóbulo temporal de acuerdo con los datos aportados por la ECoG. En nuestra UCE la realizamos de forma sistemática, utilizando una tira de cuatro contactos mediales, sobre córtex de parahipocampo, así como una manta de 20 contactos sobre neocórtex externo (Fig. 11), fundamentalmente por dos razones:

- Para llevar a cabo las resecciones talladas, con el objetivo de resecar el mínimo tejido cerebral posible. Nuestros resultados son superponibles a la media publicada hasta el momento [16]. De las siete reintervenciones realizadas, en cuatro pacientes se pudo plantear una intervención curativa, con ampliación de los bordes quirúrgicos. Esto podría ser inter-

**Tabla VI.** Pacientes reintervenidos. En todos los casos se procede a la ampliación de los bordes de resección.

	Engel a los dos años tras la primera cirugía	Anatomía patológica	Engel a los dos años tras reintervención
Paciente 1	III	Cavernoma	I
Paciente 2	IV	Ganglioglioma	I
Paciente 3	IV	Gliosis	IV
Paciente 4	III	Astrocitoma	I

pretado como fallos de la exploración ECoG, lo que supone un porcentaje inferior al 3% del número total de pacientes y un 11% del grupo de pacientes en grado III o IV de Engel.

- Mantener un alto nivel de experiencia en esta técnica, dado que después es necesaria para adoptar decisiones en otros momentos, como la lesionectomía, en los que parece tener mayor relevancia el estudio ECoG.

No objetamos las razones aportadas por los detractores de esta técnica, pero tenemos la convicción de que una herramienta gracias a la cual se obtuvo casi un 50% de éxitos quirúrgicos en la época pre-TAC [90], tiene que ser útil. Quizás tengamos que variar nuestra forma de analizar los datos que aporta.

### **Morbimortalidad y reintervenciones**

#### *Complicaciones y secuelas*

Las infecciones hoy día resultan infrecuentes y no son graves [91,92]. En nuestra casuística tuvimos cuatro casos de meningitis bacteriana o aséptica, que cursaron sin secuelas, lo que da un porcentaje máximo de infección inferior al 3%.

Las complicaciones y secuelas postoperatorias recogidas en nuestra serie (Tabla V) fueron en general transitorias y se ajustan a las referidas por otros autores [93-99]. Hay que destacar los dos cuadros de psicosis posquirúrgica, en pacientes con epilepsia temporal derecha, coincidentes con desaparición de las crisis; estos cuadros remitieron a los dos años, y precisaron tratamiento psiquiátrico.

Aunque en la cirugía de la epilepsia la mortalidad es prácticamente inexistente, sin embargo hay una incidencia real de mortalidad tardía [92]. Entre las posibles formas destaca la muerte repentina o súbita, aunque no parece existir un aumento de muertes súbitas tras la cirugía, en comparación con la aparición de este fenómeno en la epilepsia en general [100,101].

En nuestra serie no hubo mortalidad quirúrgica inmediata. Durante el seguimiento de los pacientes se registraron cinco fallecimientos, ninguno como consecuencia tardía del acto quirúrgico; solamente uno puede ser atribuible a la epilepsia: se trata de una muerte súbita tras tres años de la cirugía (este paciente permanecía con un grado I de Engel). Si consideramos el tiempo medio de seguimiento de nuestros pacientes (4,3 años), probablemente la mortalidad habría sido mayor si los pacientes no se hubieran operado [100,101].

#### *Reintervenciones*

Schwartz y Spencer [102] encontraron un 20-60% de pacientes libres de crisis de nuevo tras la reintervención, al revisar series de otros autores. Las causas más frecuentes de dichos éxitos fueron:

- La resección de una lesión no vista anteriormente (antes de la RM) y que fue visible tras realizar RM de control [103].
- No haber realizado un estudio invasivo prequirúrgico adecuado antes de la primera intervención [104].
- En el caso de la epilepsia temporal, haber dejado hipocampo residual epileptogénico [105].

Según nuestros datos, en tres de las cuatro reintervenciones (75%) realizadas con carácter curativo los pacientes se liberaron de crisis (Tabla VI). Nuestra experiencia apoya, por tanto, la publicada por estos autores en lo referente a la utilidad de la reintervención, siempre que se cumplan los criterios anteriormente referidos.

### **Control de las crisis**

#### *Frecuencia de crisis*

Los resultados quirúrgicos se han medido convencionalmente de acuerdo con el porcentaje de pacientes libres de crisis. Engel [7] propone en 1987 una clasificación estandarizada del resultado quirúrgico en cuanto a presencia de crisis, y la reforma ligeramente en 1993 [15]. Pero hay un dato importante que evidencia la dificultad en la valoración. Los mismos autores [15] refieren que para valorar a un paciente en un grado III se precisaría además información cuantificada sobre su estado cognitivo y de calidad de vida, datos estos últimos prácticamente inexistentes en todas las series.

Los grados I y II de Engel, no obstante, son fáciles de homogeneizar y comparar entre UCE y se consideran como éxitos quirúrgicos, ya que suponen la desaparición completa de las crisis o la existencia de fenómenos críticos no inhabilitadores. Los grados III y el IV-A son más complejos de homogeneizar y valorar, pero están prácticamente en proporción con los anteriores niveles.

Otro concepto a destacar en la valoración del resultado posquirúrgico es el tiempo de seguimiento. En este sentido, el tiempo mínimo necesario tras la cirugía para dar con alguna certeza un pronóstico a largo plazo ha de ser de dos años [7]. Aunque, en nuestra experiencia, a la hora de comparar el control de las crisis en los seguimientos a los seis meses, uno y dos años, observamos cambios muy discretos en la clasificación de Engel, carentes de significación estadística (Fig. 1). Esto apoya la afirmación formulada por Lüders et al [4]: el seguimiento a los seis meses puede ofrecernos una idea suficientemente aproximada del pronóstico del paciente.

El tener crisis en el postoperatorio inmediato no es índice de mal pronóstico para Engel [7]. Todo lo contrario opinan Lüders et al [106,107]. En nuestra serie, seis pacientes presentaron crisis en este período. De ellos, a los dos años de seguimiento permanecían en grados I-II de Engel cinco pacientes (83%), y uno (17%) en grado III. Si bien el número de casos es limitado, en nuestra casuística, la presencia de crisis en el postoperatorio inmediato no parece haber tenido influencia en el control de las crisis a largo plazo.

Para comparar nuestros resultados quirúrgicos con los de otros centros, resultan de gran utilidad los datos obtenidos en el metaanálisis de McIntosh et al [16]. Incluye información de un período coincidente con los años durante los cuales se realizaron los procedimientos quirúrgicos en nuestra serie. Nuestros resultados (grado I-II de Engel en el 73,4%) están algo por encima de la media de resultados de este metaanálisis (67%). No se han visto influidos por el sexo, la edad en el momento de la cirugía, la edad de inicio de la enfermedad, el tiempo de desarrollo de la enfermedad antes de la cirugía y la frecuencia de crisis prequirúrgica. Sí estimamos que ha tenido una clara influencia el hecho de haber intervenido a pacientes sin lesión estructural en la RM, en un por-

centaje importante, algo superior al 25%. Como hemos comentado, en dicho grupo de pacientes con RM normal se obtuvo, no obstante, un alto porcentaje de pacientes sin crisis (62%).

En cuanto a éxitos quirúrgicos, hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas al comparar las resecciones temporales derechas (mejores resultados) con las izquierdas (peores) (Fig. 2). Aunque el porcentaje de grado IV de Engel fue similar, el menor porcentaje de éxitos quirúrgicos de las lobectomías izquierdas se ve compensada por el mayor porcentaje de pacientes en grado III de Engel. La explicación de este fenómeno es difícil. Se podría aducir que el lóbulo temporal del hemisferio dominante es más rico semiológicamente, o más fácil de detectar cualquier disfunción, no sólo desde el punto de vista neuropsicológico, sino también neurofisiológico, lo que llevaría a dicho error.

#### Tratamiento médico posquirúrgico

Las pautas de retirada de la medicación no están claras. Ni su indicación ni el tiempo posquirúrgico más aconsejable para realizarlas [14,76,108]. En todos nuestros pacientes el tratamiento médico posquirúrgico ha sido exactamente igual que el preoperatorio y se ha mantenido al menos durante el primer año. Esto se decidió por varias razones:

- Es la única forma de tener constancia de que realmente el tratamiento quirúrgico ha sido el responsable del control de las crisis.
- Podría ser que el cambio de medicación alterara la situación de la zona irritativa de los bordes de la resección cortical y favoreciera la aparición de las crisis.

En los pacientes en grados I-II-III de Engel, tras un año sin modificar la medicación, se ha ido posteriormente hacia monoterapia. La situación sería similar al tratamiento de epilepsias controlables con fármacos. En los pacientes en grado IV de Engel, pasa-

do un tiempo prudencial (al menos seis meses, de acuerdo con el período referido por Lüders et al [4]), se puede asumir la situación como fracaso terapéutico quirúrgico y emprender una nueva vía de tratamiento médico. Aunque hay que conocer el fenómeno descrito ya por Falconer en 1962 [109] de disminución paulatina de las crisis, sobre todo en los casos de lesionectomía.

Se pueden dar casos excepcionales de pacientes que, aun manteniendo la misma medicación, den señales de intoxicación. Este fenómeno, del que hemos tenido experiencia personal en tres pacientes puede deberse a varios factores. El más probable es que el paciente se haya vuelto más disciplinado y realmente cumpla las pautas terapéuticas, que olvidaba en el preoperatorio. Algo más difícil de entender sería un cambio metabólico que hiciera subir los niveles hasta situaciones tóxicas.

Una de las facetas no resueltas en el tratamiento médico posquirúrgico es su supresión tras varios años sin crisis y con monoterapia. Habría que reevaluar la tendencia a suspender la medicación tras una cirugía con éxito, dadas las altas probabilidades de recurrencia en algunos procesos [59]. Nuestra pauta ha sido iniciar de nuevo el descenso de la medicación, como se hace con los pacientes epilépticos controlados y sin crisis. Pero la retirada de la medicación se ha llevado a cabo de forma excepcional e individualizada, aún con más cautela que con los pacientes epilépticos no quirúrgicos. La reaparición de crisis afecta a la calidad de vida, pero la presencia o no de medicación no afecta a la calidad de vida [25]. Es importante aconsejar al paciente sobre los riesgos de la retirada definitiva de la medicación, que puede hacer que las crisis reaparezcan e incluso que se hagan de nuevo farmacorresistentes, en un porcentaje aún desconocido, pero no desdeñable en el contexto del esfuerzo realizado y riesgos asumidos por el paciente para dejar de sufrir esta enfermedad. El tratamiento quirúrgico se realiza con la finalidad de controlar las crisis y no de retirar la medicación.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Horsley V. Brain surgery. *Br Med J* 1886; 2: 670-5.
2. Engel J Jr. Current concepts: surgery for seizures. *N Engl J Med* 1996; 10: 647-52.
3. Salanova V, Markand O, Worth R, Garg B, Patel H, Asconape J, et al. Presurgical evaluation and surgical outcome of temporal lobe epilepsy. *Pediatr Neurol* 1999; 20: 179-84.
4. Lüders H, Murphy D, Awad I, Wyllie E, Dinner DS, Morris HH, et al. Quantitative analysis of seizure frequency 1 week and 6, 12, and 24 months after surgery of epilepsy. *Epilepsia* 1994; 35: 1174-8.
5. Wieser HG, Elger CE, Stodieck SR. The 'foramen ovale electrode': a new recording method for the preoperative evaluation of patients suffering from medio-basal temporal lobe epilepsy. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1985; 66: 314-22.
6. Elger CE, Wieser HG. Foramen ovale electrode recordings. In Wieser HG, Elger CE, eds. *Presurgical evaluation of epilepsies*. Berlin: Springer-Verlag; 1987. p. 177-82.
7. Engel J Jr. Outcome with respect to epileptic seizures. In Engel J Jr, ed. *Surgical treatment of epilepsies*. New York: Raven Press; 1987. p. 553-70.
8. Penfield W, Paine K. Results of surgical therapy for focal epileptic seizures. *Can Med Assoc J* 1955; 73: 515-31.
9. Falconer M, Serefetinides E. A follow-up study of surgery in temporal lobe epilepsy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1963; 26: 154-65.
10. Wyllie E, Lüders H, Morris HH, Lesser RP, Dinner DS, Hahn J, et al. Clinical outcome after complete or partial cortical resection for intractable epilepsy. *Neurology* 1987; 37: 1637-41.
11. Jutila L, Immonen A, Mervaala E, Partanen J, Partanen K, Puranen M, et al. Long term outcome of temporal lobe epilepsy surgery: analyses of 140 consecutive patients. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002; 73: 486-94.
12. Clusmann H, Schramm J, Kral T, Helmstaedt C, Ostertun B, Fimmers R, et al. Prognostic factors and outcome after different types of resection for temporal lobe epilepsy. *J Neurosurg* 2002; 97: 1131-41.
13. Salanova V, Markand O, Worth R. Temporal lobe epilepsy surgery: outcome, complications, and late mortality rate in 215 patients. *Epilepsia* 2002; 43: 170-4.
14. Cascino GD, Trenerry MR, Jack CR, Dodick D, Sharbrough FW, So EL, et al. Electroencephalography and temporal lobe epilepsy: relationship to quantitative MRI and operative outcome. *Epilepsia* 1995; 36: 692-6.
15. Engel J Jr, Van Ness PC, Rasmussen TB, Ojeman LM. Outcome with respect to epileptic seizures. In Engel J Jr, ed. *Surgical treatment of epilepsies*. New York: Raven Press; 1993. p. 609-22.
16. McIntosh AM, Wilson SJ, Berkovic SF. Seizure outcome after temporal lobectomy: current research practice and findings. *Epilepsia* 2001; 42: 1288-1307.
17. García de Sola R. ¿Cuándo es oportuno efectuar el estudio prequirúrgico de los pacientes con epilepsia? *Rev Neurol* 1997; 25: 379-85.
18. Martín P, Maestú F, Sola RG. Effects of surgical treatment on intellectual performance and memory in a Spanish sample of drug-resistant partial onset-temporal lobe epilepsy patients. *Seizure* 2002; 11: 151-6.
19. Maestú F, Martín P, Sola RG, Ortiz T. Neuropsicología y deterioro cognitivo en la epilepsia. *Rev Neurol* 1999; 28: 793-8.
20. Spencer DD, Ojeman GA. Overview of therapeutic procedures. In Engel J Jr, ed. *Surgical treatment of the epilepsies*. 2 ed. New York: Raven Press; 1993. p. 455-71.
21. Penfield W, Jasper H. *Epilepsy and the functional anatomy of the human brain*. Boston: Little-Brown; 1954.
22. Guldvog B, Loyning Y, Hauglie-Hanssen E, Flood S, Bjornaes H. Surgical versus medical treatment for epilepsy I. Outcome related to social areas. *Epilepsia* 1991; 32: 477-86.
23. Guldvog B, Loyning Y, Hauglie-Hanssen E, Flood S, Bjornaes H. Surgical versus medical treatment of epilepsy II. Outcome related to survival, seizures, and neurologic deficit. *Epilepsia* 1991; 32: 375-88.
24. Mathern GW, Pretorius JK, Babb TL. Influence of the type of initial

- precipitating injury and at what age it occurs on course and outcome in patients with temporal lobe seizures. *J Neurosurg* 1995; 82: 220-22.
25. Vickrey BG, Hays RD, Rausch R, Engel J Jr, Visscher BR, Ary CM, et al. Outcomes in 248 patients who had diagnostic evaluations for epilepsy surgery. *Lancet* 1995; 346: 1445-9.
  26. Moshe SL, Ludvig N, Kindling. In Pedley TA, Meldrum BS, eds. *Recent advances in epilepsy*. New York: Churchill Livingstone; 1988. p. 21-44.
  27. Moshe SL, Shinnar S. Early intervention. In Engel J Jr, ed. *Surgical treatment of epilepsies*. New York: Raven Press; 1993. p. 123-32.
  28. Morrell F. Secondary epileptogenesis in man. *Arch Neurol* 1985; 42: 318-55.
  29. Pulido P, Sola RG. Neuroimagen en la cirugía de la epilepsia. In Villarejo F, ed. *Tratamiento de la epilepsia*. Madrid: Díaz de Santos; 1998. p. 233-66.
  30. Cascino GD, Hirschorn K, Jack C, Sharbrough FW. Gadolinium DTPA enhanced MRI in intractable partial epilepsy. *Neurology* 1989; 39: 1115-8.
  31. Hardjasudarma M. Cavernous and venous angiomas of the CNS neuroimaging. *J Neuroimaging* 1991; 1: 191-6.
  32. Kuzniecky IR, Cascino GD, Palmieri A. Structural neuroimaging. In Engel J Jr, ed. *Surgical treatment of epilepsies*. New York: Raven Press; 1993. p. 197-209.
  33. Sperling M, Wilson G, Engel J, Babb TL, Phelps M, Bradley W. MRI in intractable epilepsy: correlative studies. *Ann Neurol* 1986; 20: 57-62.
  34. Boecher-Schwarz HG, Gruner P, Guenther M, Kessel G, Mueller-Forell W. Stereotactically guided cavernous malformation surgery. *Minim Invasive Neurosurg* 1996; 39: 50-5.
  35. Goldring S, Rich KM, Picker S. Experience with gliomas in patients presenting with a chronic seizure disorder. *Clin Neurosurg* 1986; 33: 15-42.
  36. Hoshino T. A commentary of the biology and growth kinetics of low-grade and high-grade gliomas. *J Neurosurg* 1984; 61: 895-900.
  37. Soffietti R, Chio A, Giordana MR, Vasario E, Schiffer D. Prognostic factors in well-differentiated cerebral astrocytomas in adults. *Neurosurgery* 1989; 24: 686-92.
  38. Vinters HV, Armstrong DL, Babb THL. The neuropathology of human symptomatic epilepsy. In Engel J Jr, ed. *Surgical treatment of epilepsies*. New York: Raven Press; 1993. p. 593-608.
  39. Lüders HO, Engel J Jr, Munari C. General principles. In Engel J Jr, ed. *Surgical treatment of epilepsies*. New York: Raven Press; 1993. p. 137-53.
  40. Rubinstein R. *Pathology of tumours of the nervous system*. London: Arnold; 1989.
  41. Fried I, Jung K, Spencer DD. Hippocampal pathology in patients with intractable seizures and temporal lobe masses. *J Neurosurg* 1992; 76: 735-40.
  42. Levesque MF, Nakasat N, Vinters HV, Babb TL. Surgical treatment of limbic epilepsy associated with extrahippocampal lesions: the problem of dual pathology. *J Neurosurg* 1991; 75: 364-70.
  43. Cascino GD, Boon PAJM, Fish DR. Surgically remediable lesional syndromes. In Engel J Jr, ed. *Surgical treatment of epilepsies*. New York: Raven Press; 1993. p. 77-86.
  44. Spencer SS. Substrates of localization-related epilepsies: biologic implications of localizing findings in humans. *Epilepsia* 1998; 39: 114-23.
  45. Arellano JI, Muñoz A, Ballesteros-Yañez I, Sola RG, DeFelipe J. Histopathology and reorganization of chandelier cells in the human epileptic sclerotic hippocampus. *Brain* 2004; 127: 45-64.
  46. Berkovic SF, McIntosh AM, Kalnins RM. Preoperative MRI predicts outcome of temporal lobectomy: an actuarial analysis. *Neurology* 1995; 45: 1358-63.
  47. Schmidt D, Loscher W. How effective is surgery to cure seizures in drug-resistant temporal lobe epilepsy? *Epilepsy Res* 2003; 56: 85-91.
  48. Fisher-Williams M. Brain tumors and other space-occupying lesions. In Niedermeyer E, Lopes da Silva F, eds. *Electroencephalography*. 2 ed. Munich: Urban & Schwarzenberg; 1987. p. 229-58.
  49. Space-occupying lesions. In Kiloh LG, McComas AG, Osselton JW, eds. *Clinical electroencephalography*. 4 ed. London: Butterworths; 1981. p. 132-48.
  50. Boon PA, Williamson PD, Fried I, Spencer DD, Novelly RA, Spencer SS. Intracranial, intraaxial, space-occupying lesions in patients with intractable partial seizures: an anatomoclinical, neuropsychological and surgical correlation. *Epilepsia* 1991; 32: 467-76.
  51. Newton MR, Berkovic SF, Austin MC, Rowe CC, McKay WJ, Bladin PF. Postictal switch in blood flow distribution and human temporal lobe seizures. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1992; 55: 891-4.
  52. Newton MR, Berkovic SF, Austin MC, Rowe CC, McKay WJ, Bladin PF. SPECT in the localisation of extratemporal and temporal seizure foci. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1995; 59: 26-30.
  53. Henry T, Duncan J, Berkovic S. *Advances in neurology. Functional imaging in the epilepsies*. Vol. 83. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.
  54. Martín P, Maestú F, Koronis E, Pulido P, García de Sola R. Alteraciones de memoria en pacientes epilépticos. Estudio de seguimiento pre y posquirúrgico. *Rev Neurol* 1997; 25: 205-7.
  55. Barr WB, Chelune GJ, Hermann BP, Loring DW, Perrine K, Strauss E, et al. The use of figural reproduction tests as measures of nonverbal memory in epilepsy surgery candidates. *J Int Neuropsychol Soc* 1997; 3: 435-43.
  56. Barr WB. Examining the right temporal lobe's role in nonverbal memory. *Brain Cogn* 1997; 35: 26-41.
  57. DeFelipe J, Ortiz P, García de Sola R. Efectos psicológicos de una intervención quirúrgica cerebral en pacientes epilépticos. *Revista de la Sociedad Española del Rorschach y Métodos Proyectivos* 1998; 11: 55-70.
  58. Maestú F, Martín P, Sola RG, Obregón MCG, Gómez E, Fernández A. Neuropsicología en la epilepsia parcial temporal: comparación entre pacientes farmacoresistentes y pacientes controlados farmacológicamente. *Rev Neurol* 2000; 31: 817-21.
  59. Spencer SS. Long-term outcome after epilepsy surgery. *Epilepsia* 1996; 37: 807-13.
  60. Hess RM. Conventional electroencephalography. In Wieser HG, Elger CE, eds. *Presurgical evaluation of epilepsies*. Berlin: Springer-Verlag; 1987. p. 154-61.
  61. Williamson PD, Wieser HG, Delgado-Escueta AV. Clinical characteristics of partial seizures. In Engel J Jr, ed. *Surgical treatment of epilepsies*. New York: Raven Press; 1987. p. 101-20.
  62. Sola RG. Exploración del paciente epiléptico con electrodos intracraniales. Indicaciones, técnicas y resultados. In Villarejo F, ed. *Tratamiento de la epilepsia*. Madrid: Díaz de Santos; 1998. p. 267-92.
  63. Boon PA, Williamson PD. Presurgical evaluation of patients with intractable partial seizures, indications and evaluation techniques for resective surgery. *Clin Neurol Neurosurg* 1989; 91: 3-11.
  64. Sperling M, Cahan LD, Brown JW. Relief of seizures from a predominantly posterior temporal tumor with anterior temporal lobectomy. *Epilepsia* 1989; 30: 559-63.
  65. Engel J Jr. Approaches to localization of the epileptogenic lesion. In Engel J Jr, ed. *Surgical treatment of epilepsies*. New York: Raven Press; 1987. p. 75-95.
  66. Lüders HO, Lesser RP, Dinner DS. Commentary: chronic intracranial recording and stimulation with subdural electrodes. In Engel J Jr, ed. *Surgical treatment of epilepsies*. New York: Raven Press; 1987. p. 297-321.
  67. Ojeman GA, Engel J Jr. Acute and chronic recording and stimulation. In Engel J Jr, ed. *Surgical treatment of epilepsies*. New York: Raven Press; 1987. p. 263-75.
  68. Spencer SS. Depth electroencephalography in selection of refractory epilepsy for surgery. *Ann Neurol* 1981; 9: 207-14.
  69. Spencer SS. Depth versus subdural electrode studies for unlocalized epilepsy. *J Epilepsy* 1989; 2: 123-27.
  70. Williamson PD, Spencer DD, Spencer SS. Presurgical intensive monitoring using depth electroencephalography in temporal lobe epilepsy. In Wada JA, Penry JK, eds. *Advances in epileptology, the 10th Epilepsy International Symposium*. New York: Raven Press; 1980. p. 73-81.
  71. Drake J, Hoffman HJ, Kobayashi J, Hwang P, Becker LE. Surgical management of children with temporal lobe epilepsy and mass lesions. *Neurosurgery* 1987; 21: 792-7.
  72. Wieser HG, Morris H. Foramen ovale and PEG electrodes. In Engel J Jr, Pedley TA, eds. *Epilepsy: a comprehensive textbook*. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1997. p. 1707-17.
  73. Engel J Jr. Introduction to epilepsy. In Giltenberg PL, Tasker RR, eds. *Textbook of stereotactic and functional neurosurgery*. New York: McGraw-Hill; 1998. p. 1753-62.
  74. Babb TL, Kupfer WR, Pretorius JK, Crandall PH, Levesque MF. Synaptic reorganization by mossy fibers in human epileptic fascia dentata. *Neuroscience* 1991; 42: 351-63.
  75. Moreno A, DeFelipe J, Sola RG, Navarro A, Ramon y Cajal S. Neuronal and mixed neuronal glial tumors associated to epilepsy. A heterogeneous and related group of tumours. *Histol Histopathol* 2001; 16: 613-22.
  76. Rossi GF, Colicchio G, Serrati M. Resection surgery for partial epilepsy. Relation of surgical outcome with some aspects of the epileptogenic process and surgical approach. *Acta Neurochir (Wien)* 1994; 130: 101-10.
  77. Kelly PJ. Volumetric stereotactic surgical resection of intraxial brain mass lesions. *Mayo Clinic Proc* 1988; 63: 1186-98.
  78. Weber JP, Silbergeld DL, Winn HR. Surgical resection of epileptogenic cortex associated with structural lesions. *Neurosurgery Clin N Am* 1993; 4: 327-36.
  79. Lüders HO, Engel J Jr, Munari C. General principles. In Engel J Jr, ed. *Surgical treatment of epilepsies*. New York: Raven Press; 1993. p. 399-414.
  80. Fried I, Cascino D. Lesional surgery. In Engel J Jr, ed. *Surgical treatment of epilepsies*. New York: Raven Press; 1993. p. 501-9.

81. Fish D, Anderman F, Olivier A. Anterotemporal corticectomy in patients with complex partial seizures and small, relatively inaccessible posterotemporal or extratemporal structural lesions. *Epilepsia* 1989; 30: 704.
82. Yasargil MG, Teddy PJ, Roth P. Selective amigdalo-hippocampectomy. Operative anatomy and surgical technique. In Symon L, Brihaye J, Guidetti B, eds. *Advances and technical standards in neurosurgery*. Vol. 12. Wien: Springer-Verlag; 1985. p. 93-124.
83. Wieser HG. Selective amygdalohippocampectomy: indications, investigative technique and results. In Symon L, Brihaye J, Guidetti B, eds. *Advances and technical standards in neurosurgery*. Vol. 13. Wien: Springer-Verlag; 1986. p. 39-134.
84. Doyle WK, Spencer DD. Anterior temporal resections. In Engel J Jr, Pedley TA, eds. *Epilepsy: a comprehensive textbook*. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1997. p. 1807-17.
85. Walker AE. General principles of stereotaxic surgery for epilepsy. In Schaltenbrand G, Walker AE, eds. *Stereotaxy of the human brain*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 1982. p. 645-52.
86. Ajmone-Marsan C. Depth electrography and electrocorticography. In Aminoff M, ed. *Electrodiagnosis in clinical neurology*. New York: Churchill Livingstone; 1980. p. 167-96.
87. Ojeman GA. Different approaches to resective epilepsy surgery: 'standard' and 'tailored'. *Epilepsy Res* 1992; 5: 169-74.
88. Ojeman GA. Intraoperative tailoring of temporal lobe resections. In Engel J Jr, ed. *Surgical treatment of epilepsies*. New York: Raven Press; 1993. p. 481-8.
89. Spencer DD. Technical controversies. In Engel J Jr, ed. *Surgical treatment of epilepsies*. New York: Raven Press; 1993. p. 583-6.
90. Rasmussen TH, Marino R, eds. *Functional neurosurgery*. New York: Raven Press; 1979.
91. Pilcher WH, Roberts DW, Flanigin HF. Complications in epilepsy surgery. In Engel J Jr, ed. *Surgical treatment of epilepsies*. New York: Raven Press; 1993. p. 565-82.
92. Wyllie E, Comair Y, Kotagal P, Bulacio J, Bingaman W, Ruggieri P. Seizure outcome after epilepsy surgery in children and adolescents. *Ann Neurol* 1998; 44: 740-8.
93. Helgason CM, Bergen D, Bleck TP, Morrell F, Whisler W. Infarction after surgery for focal epilepsy: manipulation hemiplegia revisited. *Epilepsia* 1987; 28: 340-5.
94. Huber Z. The critical evaluation of the late results after temporal lobectomy performed because of medically refractory complex partial epilepsy (CPE). *Zentralbl Neurochir* 1990; 51: 78-81.
95. Lindsay J. Hemispherectomy outcome. *J Epilepsy* 1990; 3: 253-6.
96. Mace CJ, Trimble MR. Psychosis following temporal lobe surgery: a report of six cases. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1991; 54: 639-44.
97. Espinosa J, Olivier A, Andermann F, Quesney F, Bubeau F, Savard G. Morbidity of chronic recording with intracranial depth electrodes in 170 patients. *Stereotact Funct Neurosurg* 1994; 63: 63-5.
98. Honeycutt J, Boop FA, Biton V, Sharp GB, Griebel ML, Galbraith R. Results of temporal lobectomy for the treatment of partial complex epilepsy. *J Ark Med Soc* 1994; 91: 329-32.
99. Holloway KL, Corrie WS, Wingkun EC, Johnson MH, Kuta AJ. Epilepsy surgery: removing the thorn from the lion's paw. *South Med J* 1995; 88: 619-25.
100. Nashef L, Fish DR, Sander JW, Shorvon SD. Incidence of sudden unexplained death in an adult outpatient cohort with epilepsy at a tertiary referral center. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1995; 58: 462-4.
101. Nashef L, Fish DR, Garner S. Sudden death in epilepsy: a study of incidence in a young cohort with epilepsy and learning difficulty. *Epilepsia* 1995; 36: 1187-93.
102. Schwartz T, Spencer DD. Strategies for reoperation after comprehensive epilepsy surgery. *J Neurosurg* 2001; 95: 615-23.
103. Salanova V, Quesney LF, Rasmussen T. Reevaluation of surgical failures and the role of reoperation in 39 patients with frontal lobe epilepsy. *Epilepsia* 1994; 35: 70-80.
104. Wyler A, Hermann BK, Richey E. Results of reoperation for failed epilepsy surgery. *J Neurosurg* 1989; 71:815-9.
105. Germano IM, Poulin N, Olivier A. Reoperation for recurrent temporal lobe epilepsy. *J Neurosurg* 1994; 81: 3-6.
106. Lüders H, Murphy D, Dinner DS. Prognostic value of epileptic seizures occurring in the first week after surgery of epilepsy. *Epilepsia* 1988; 29: 679.
107. Wingkun EC, Awad IA, Lüders H, Awad CA. Natural history of recurrent seizures after resective surgery for epilepsy. *Epilepsia* 1991; 32: 851-6.
108. Ojeman GA. Surgical therapy for medically intractable epilepsy. *J Neurosurg* 1987; 66: 489-99.
109. Falconer MA, Driver MV, Serafetinides EA. Temporal lobe epilepsy due to distant lesions: two cases relieved by operation. *Brain* 1962; 85: 521-34.

#### EPILEPSIA FARMACORRESISTENTE DEL LÓBULO TEMPORAL. EXPLORACIÓN CON ELECTRODOS DEL FORAMEN OVAL Y RESULTADOS QUIRÚRGICOS

**Resumen.** *Objetivo.* Presentar nuestra experiencia en el tratamiento quirúrgico de la epilepsia del lóbulo temporal. *Pacientes y métodos.* Se analizan resultados en 137 pacientes, intervenidos quirúrgicamente entre 1990 y 2001, con seguimiento mayor de dos años. Se estudia el porcentaje de aciertos de las pruebas complementarias –RM, EEG, SPECT interictal, vídeo-EEG con electrodos del foramen oval (EFO), estudio neuropsicológico (NPS)– y la precisión con que informaron del foco epileptógeno. *Resultados y conclusiones.* Éxitos quirúrgicos (grados I-II de Engel): 73,4%. No hubo mortalidad quirúrgica, aunque sí escasa morbilidad, leve y reversible. No modificaron los resultados quirúrgicos ni el sexo, edad, edad de comienzo y tiempo de desarrollo de la enfermedad, ni la frecuencia de las crisis. No encontramos asociación entre crisis en el postoperatorio inmediato y peor control de la epilepsia a largo plazo. La RM fue normal en el 25% de los pacientes; en ellos, los resultados quirúrgicos (grados I-II de Engel a los dos años: 62%) fueron significativamente peores que en los casos de tumor/cavernoma (86%); ante otras lesiones en la RM, el resultado fue intermedio (72%). En relación a la capacidad lateralizadora/localizadora del foco epileptógeno de las diferentes pruebas, destaca el vídeo-EEG-EFO, seguido de la RM, SPECT, EEG y NPS. [REV NEUROL 2005; 41: 4-16]

**Palabras clave.** Cirugía de la epilepsia. Electrodos del foramen oval. Epilepsia del lóbulo temporal. Farmacorresistencia. Lobotomía temporal.

#### EPILEPSIA FARMACORRESISTENTE DEL LÓBULO TEMPORAL. EXPLORACIÓN CON ELECTRODOS DEL FORAMEN OVAL Y RESULTADOS QUIRÚRGICOS

**Resumo.** *Objetivo.* Apresentar a nossa experiência no tratamento cirúrgico da epilepsia do lobo temporal. *Doentes e métodos.* Analisam-se resultados em 137 doentes, intervencionados cirurgicamente entre 1990 e 2001, com seguimento superior a dois anos. *Estuda-se a percentagem de acertos das provas complementares – RM, EEG, SPECT interictal, vídeo-EEG com electrodos de foramen oval (EFO), estudo neuropsicológico (NPS)– e a precisão com que informaram do foco epileptógeno.* *Resultados e conclusões.* Éxitos cirúrgicos (graus I-II de Engel): 73,4%. Não houve mortalidade cirúrgica, ainda que tenha havido escassa morbilidade, ligeira e reversível. Os resultados cirúrgicos não apresentaram modificações com o sexo, idade, idade de começo e tempo de desenvolvimento da doença, nem a frequência das crises. Não encontramos associação entre crises no pós-operatório imediato e pior controlo da epilepsia a longo prazo. A RM foi normal em 25% dos doentes; neles, os resultados cirúrgicos (graus I-II de Engel aos dois anos: 62%) foram significativamente piores que nos casos de tumor/cavernoma (86%); perante outras lesões na RM, o resultado foi intermédio (72%). Em relação à capacidade lateralizadora/localizadora do foco epileptógeno das diferentes provas, destaca-se o vídeo-EEG-EFO, seguido da RM, SPECT, EEG e NPS. [REV NEUROL 2005; 41: 4-16]

**Palavras chave.** Cirurgia da epilepsia. Eléctrodos de foramen oval. Epilepsia do lobo temporal. Farmacorresistência. Lobotomia temporal.