



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA
RESIDENCIA EN NEUROPSICOLOGÍA CLÍNICA**

EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA Y DE LA LATERALIDAD DEL LENGUAJE EN PACIENTES CON EPILEPSIA DEL LÓBULO TEMPORAL

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN PSICOLOGÍA

P R E S E N T A

ITZEL GRACIELA GALÁN LÓPEZ

DIRECTOR DE TESIS: DR. MARIO ARTURO RODRÍGUEZ CAMACHO

COMITE TUTORAL: DRA. MARÍA GUILLERMINA YÁNEZ TÉLLEZ

DRA. ANA LUISA SOSA ORTÍZ

DR. RODRIGO ERICK ESCARTIN PÉREZ

MTRA. DULCE BELÉN PRIETO CORONA

DRA. MARIA DOLORES RODRÍGUEZ ORTIZ

DR. JORGE BERNAL HERNÁNDEZ

MÉXICO, DF

AGOSTO 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*La ciencia más útil
es aquella cuyo fruto
es más comunicable*

LEONARDO DA VINCI
(1452-1519)

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por brindarme todas las herramientas para realizar mi preparación como Psicóloga y ahora Neuropsicóloga.

Al Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía “Manuel Velasco Suárez” por abrirme las puertas para realizar esta investigación.

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
I. MARCO TEÓRICO	
I. 1 EPILEPSIA.....	3
1.1 Epilepsia del Lóbulo Temporal.....	7
1.2 Tratamientos de la Epilepsia.....	8
I.2 EVALUACION NEUROPSICOLÓGICA.....	13
2.1 Alteraciones Neuropsicológicas en Epilepsia.....	12
2.2 Implicaciones Neuropsicológicas en la Epilepsia del Lóbulo Temporal	15
2.3 Valoración Neuropsicológica Pre-operatoria.....	17
I.3 VALORACIÓN DE LATERALIDAD DEL LENGUAJE	
3.1 Test de Wada.....	21
3.2 Resonancia Magnética Funcional.....	23
3.3 Test de la Escucha Dicótica.....	27
I.4 APLICACIÓN DE TÉCNICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LA LATERALIDAD DEL LENGUAJE.....	30
II. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	38
III. OBJETIVOS	40
IV. MÉTODO	
III.1 Hipótesis.....	41
III.2 Variables.....	41
III.3 Criterios de Selección.....	42
III.4 Muestreo.....	43
III.5 Sujetos.....	43
III.5 Tipo y Diseño de Investigación.....	43
III.6 Instrumentos	
Pruebas.....	44
Aparatos.....	47
Material.....	47

III.7 Procedimiento.....	47
III.8 Análisis de los Datos.....	49
Análisis de las Imágenes.....	49
Análisis Estadístico.....	50
V. RESULTADOS	
Características Sociodemográficas de la Muestra.....	51
Características Clínicas de la Epilepsia del Lóbulo Temporal.....	52
Evaluación Neuropsicológica.....	55
Evaluación de la Lateralidad.....	60
Comparación entre los Índices de Lateralidad.....	67
VI. DISCUSIÓN.....	68
VII. CONCLUSIONES.....	77
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81

RESUMEN

La epilepsia del lóbulo temporal (ELT) es identificada como el tipo más común de epilepsia sintomática refractaria al tratamiento farmacológico, dejando como una posible alternativa a la cirugía. La evaluación neuropsicológica ha demostrado su amplia utilidad en la identificación de candidatos a tratamiento quirúrgico y como parte de sus funciones de valoración se incluye: conocer cuál es el estado del funcionamiento de los pacientes, y colaborar en la localización de las áreas cerebrales implicadas, con la finalidad de preservar al máximo la funcionalidad de los pacientes; para ello, uno de los principales objetivos es conocer la lateralidad hemisférica del lenguaje. La Prueba de Wada ha sido utilizada como el método de valoración de lateralidad hemisférica por excelencia, sin embargo su costo y grado de invasión son muy altos por lo que se han buscado técnicas alternativas que permitan obtener los mismos resultados válidos a un costo menor tanto para el paciente como para la institución. Diversas investigaciones han señalado que el uso de la resonancia magnética funcional (RMf) permite identificar las zonas de activación durante tareas de lenguaje, por lo que se considera una técnica eficaz y no invasiva que brinda índices diagnósticos para las decisiones quirúrgicas. También se han utilizado pruebas como la escucha dicótica que ha demostrado ser un método confiable y de fácil acceso. El presente trabajo desea exponer la importancia de la evaluación neuropsicológica en pacientes con ELT y exploró la relación entre la prueba de escucha dicótica y un paradigma de fluencia fonológica medido con RMf, con la finalidad de conocer su utilidad en la valoración de lateralidad del lenguaje. La investigación se realizó en 8 pacientes con ELT y los resultados mostraron un perfil neuropsicológico caracterizado por enlentecimiento generalizado para la realización de las pruebas, dificultades al acceso lexical, alteraciones mnésicas verbales y visuales, y diversas fallas asociadas al funcionamiento ejecutivo. Aunado a dichos hallazgos, se encontró alta correlación entre los resultados de la prueba de escucha dicótica y el paradigma de la RMf. Las conclusiones de este trabajo señalan la relevancia de la evaluación neuropsicológica como medio de caracterización del estado cognitivo de los pacientes con ELT, y al uso de la escucha dicótica y la RMf como procedimientos válidos en la identificación de la lateralización hemisférica del procesamiento lingüístico.

La epilepsia es uno de los trastornos neurológicos más frecuentes y su manejo conlleva un costo muy alto para los sistemas de salud. De los pacientes con epilepsia existe un grupo que es refractario al tratamiento farmacológico, frecuente en los que padecen epilepsia del lóbulo temporal; para ellos, la intervención quirúrgica es una gran alternativa terapéutica. Este tipo de pacientes requieren de una gran cantidad de estudios que permitan realizar un pronóstico postquirúrgico en el que se considere la preservación al máximo de su funcionalidad, para ello la evaluación neuropsicológica es de suma importancia, así como la realización de otros estudios de neurodiagnóstico. Como parte de los objetivos de la valoración neuropsicológica prequirúrgica se debe identificar el hemisferio dominante para el procesamiento lingüístico, el uso de técnicas no invasivas como la resonancia magnética funcional (RMf) y la prueba de la escucha dicótica puede resultar de gran utilidad, sin embargo hace falta conocer sensibilidad de evaluación de la lateralidad en protocolo complementario

Es importante conocer las características clínicas de la epilepsia que se ha descrito intervienen en el curso de la enfermedad, además de considerarse el tipo de medicamentos, de tal forma que se identifiquen los efectos sobre el rendimiento cognitivo de los pacientes.

La evaluación neuropsicológica nos permite conocer el funcionamiento cognitivo de los pacientes, inferir sobre la posible localización del área epileptógena, realizar pronósticos sobre los cambios que pueden resultar de las cirugías, y junto con otros métodos de diagnóstico conocer la lateralización de las áreas implicadas en el lenguaje. De ahí, su carácter indispensable en el ámbito clínico.

EPILEPSIA

La epilepsia es una enfermedad conocida desde hace más de 4000 años, siendo en la actualidad reconocida como un problema de salud importante, es uno de los trastornos neurológicos más comunes y afecta a alrededor de un 1% de la población mundial (Campo, León, Domínguez, Revuelta y Murillo, 1998). En México, en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía MVS, la epilepsia es la primera causa de atención en consulta externa, se ha estimado una prevalencia anual de 5 a 9 por 1,000 habitantes (Corona-Vázquez, 2002). En un estudio realizado por Rubio, García y Velasco (1999) se estimó una prevalencia en escolares de 11.4 por cada 1,000.

El Diccionario de Epilepsia de la Organización Mundial de la Salud define la epilepsia como un trastorno cerebral crónico, de diferentes etiologías, caracterizado por crisis epilépticas recurrentes debidas a una descarga excesiva de las neuronas cerebrales (Gastaut, 1973). La Epilepsia es por tanto considerada como una enfermedad o condición en la que las crisis, así definidas, tienden a repetirse crónicamente.

Aunque sin una base etiopatogénica clara, en la epilepsia se han descrito alteraciones morfológicas y funcionales que se han relacionado con la aparición de las crisis (Setoain, 2003). Dentro de las alteraciones morfológicas destacan los tumores, displasias y la esclerosis del hipocampo por gliosis y pérdida neuronal que suele observarse en la epilepsia del lóbulo temporal. En cuanto a las alteraciones funcionales, la más aceptada es la hiperexcitabilidad neuronal, secundaria a una disminución del número de receptores benzodiazepínicos, por una pérdida de neuronas inhibitoras. Independientemente del mecanismo causal, la crisis epiléptica se desencadena por un exceso de excitación neuronal o por un déficit de inhibición.

Los síndromes epilépticos además se caracterizan por el tipo de crisis, los factores de riesgo para epilepsia, y la historia familiar; dichos síndromes tienen implicación, en términos de la etiología potencial, respuesta al tratamiento y pronóstico a largo plazo para la remisión de las crisis.

Una crisis epiléptica es la manifestación clínica de una alteración autolimitada del funcionamiento neuronal (Setoain, 2003). La clasificación de la Liga Internacional Contra la Epilepsia, (ILAE, 1981) diferencia dos grandes grupos: las crisis generalizadas y las crisis parciales o focales. En las crisis generalizadas, la descarga inicial afecta a un gran número de neuronas de ambos hemisferios cerebrales, mientras que en las crisis focales o parciales la activación inicial afecta a un número limitado de neuronas de un área hemisférica.

Como parte de las crisis generalizadas se encuentran las crisis tónico clónicas (CTC), en las cuáles se presenta pérdida de conciencia, movimientos involuntarios de 2 o las 4 extremidades, ya sea con pérdida o no del control de esfínteres.

Las crisis parciales se clasifican en dos subgrupos bien diferenciados según el estado o nivel de consciencia: la capacidad de respuesta se mantiene intacta en las crisis parciales simples (CPS), mientras que se altera en las crisis parciales complejas (CPC). Las CPS consisten en sensaciones o percepciones anómalas, que se dividen en cuatro categorías de acuerdo a los síntomas predominantes que presentan: motoras, sensitivas, autonómicas y psiquiátricas. Por otro lado, las CPC provocan una sintomatología más heterogénea, que se caracteriza por una mirada ausente y la realización de movimientos involuntarios o automatismos posteriormente, en el periodo poscrítico de las CPC suele presentarse un periodo de somnolencia y acompañarse de amnesia (Setoain, 2003).

Tras la descripción del tipo de crisis, la Liga Internacional Contra la Epilepsia, (ILAE, 1981) también realizó una clasificación de los tipos de Epilepsia, los cuales se enuncian a continuación:

1. EPILEPSIAS Y SINDROMES EPILEPTICOS RELACIONADOS A UNA LOCALIZACION (PARCIALES, FOCALES)

1.1 Epilepsias parciales idiopáticas (dependientes de la edad)

- Epilepsia parcial benigna con puntas centrotemporales (epilepsia rolándica)
- Epilepsia infantil benigna con paroxismos occipitales
- Epilepsia primaria de la lectura

1.2. Epilepsias Parciales Sintomáticas

- Epilepsia parcial continua progresiva de la niñez (síndrome de Kojewnikoff)
- Síndromes caracterizados por crisis con un modo específico de provocación
- Epilepsias según localización lobar.

Epilepsias del Lóbulo Frontal

Epilepsias del Lóbulo Parietal

Epilepsias del Lóbulo Temporal

Epilepsias del Lóbulo Occipital

1.3. Epilepsias parciales criptogénicas

- De etiología no constatada u oculta.

2. EPILEPSIAS Y SINDROMES EPILEPTICOS GENERALIZADOS

2.1. Epilepsias generalizadas idiopáticas

- Convulsiones neonatales benignas familiares
- Convulsiones neonatales benignas
- Epilepsia mioclónica benigna del niño
- Epilepsia de ausencia de la niñez (picnolepsia)
- Epilepsia de ausencias juvenil
- Epilepsia mioclónica juvenil (pequeño mal impulsivo)
- Epilepsia con crisis de gran mal al despertar
- Epilepsias con crisis reflejas
- Otras epilepsias generalizadas idiopáticas

2.2 Epilepsias generalizadas criptogénicas o sintomáticas

- Síndrome de West
- Síndrome de Lennox-Gastaut-Dravet
- Epilepsia con crisis mioclono-astáticas
- Epilepsia con ausencia mioclónicas

2.3. Epilepsias generalizadas sintomáticas

2.3.1 Etiología inespecífica

- Encefalopatía mioclónica precoz
- Encefalopatía epiléptica infantil precoz con brotes de supresión
- Otras epilepsias generalizadas sintomáticas

2.3.2 Síndromes específicos

- Crisis epilépticas como complicación de otras enfermedades

3. EPILEPSIAS Y SINDROMES EPILEPTICOS EN LOS QUE NO ES POSIBLE DETERMINAR SI SON GENERALIZADOS O FOCALES

3.1. Epilepsias y síndromes epilépticos que presentan a la vez crisis generalizadas y crisis focales.

- Crisis neonatales
- Epilepsia mioclónica severa de la infancia
- Epilepsia con puntas-ondas continuas durante el sueño lento
- Síndrome de Landau-Kleffner
- Otras epilepsias indeterminadas

3.2. Epilepsias y síndromes epilépticos cuyas características no permiten clasificarlos como generalizados o focales

4. SINDROMES ESPECIALES

4.1. Crisis en relación a una situación en especial

- Convulsiones febriles
- Crisis aisladas o estados epilépticos aislados
- Crisis relacionadas a eventos metabólicos o tóxicos agudos

Es del interés de la presente investigación, referirse a la epilepsia del lóbulo temporal, por lo cuál hay que tomar en cuenta que pertenece al apartado de *epilepsia sintomática* la cual se encuentra en relación con algún evento patológico que ha precedido a la aparición de la epilepsia, ha dejado una secuela orgánica que afecta a la corteza cerebral y que ese sitio coincide con la sintomatología clínica y electroencefalográfica del paciente.

EPILEPSIA DEL LÓBULO TEMPORAL (ELT)

Este tipo de epilepsia pertenece al tipo focal debido a que en diversos estudios se puede corroborar la presencia de lesiones anatómo-funcionales. Las crisis epilépticas que la caracterizan se originan en el hipocampo, la amígdala y el giro parahipocampal. La semiología epileptogénica está influida aparentemente por mecanismos relacionados con la edad. En los adultos, la ELT se caracteriza por la presencia de crisis parciales complejas (CPC) que consisten en la sensación de malestar epigástrico, detención de la actividad, mirada perdida, cambios en el estado de la conciencia (agitación, desorientación, confusión), automatismos oroalimentarios, automatismos de las manos como el rascado nasal que focalizan hacia el lóbulo temporal ipsilateral, sensación de temor con activación autonómica manifestada por palidez de piel y mucosas, piloerección, rubefacción facial, midriasis, taquicardia y taquipnea; estas crisis reflejan la activación de las estructuras temporolímbicas, así como de los circuitos de la corteza prefrontal, relacionados con la amígdala, el giro del cíngulo y los ganglios basales (Volcy, 2004). De manera adicional, los pacientes refieren episodios de índole psiquiátrica, como de haber vivido algo previamente (*dejà vu*) o de no haberlo vivido antes (*jamais vu*), también sensación de angustia sin referente alguno. Se puede apreciar la presencia de posturas anormales de la extremidad contralateral en un 25% de los casos, es posible encontrar alteraciones del lenguaje durante las crisis o en estado posictal que pueden sugerir que el foco epiléptico se encuentra en el lóbulo temporal dominante. También se ha descrito que si bien la predominancia son las CPC, hasta un 50% de los pacientes pueden presentar crisis tonicoclónicas secundariamente generalizadas (Falip y cols., 2003).

El 70% de epilepsias temporales tiene esclerosis mesial, este es el hallazgo histológico más frecuente que se presenta en la ELT, el cual se describe como una alteración anatómo-funcional de estructuras mesiales principalmente del hipocampo, caracterizada por pérdida neuronal. Está asociada a convulsiones febriles en un 40 a 49% y principalmente en sujetos que presentaron hipoxia neonatal (Jiménez, 2004).

TRATAMIENTOS DE LA EPILEPSIA

El abordaje terapéutico de elección, principalmente inicia con el tratamiento farmacológico de los denominados antiepilépticos mayores en uso individual o monoterapia: carbamazepina, fenitoína, valproato sódico, primidona y fenobarbital. Los fármacos y dosis deben ser aumentados paulatinamente hasta el control de las crisis. Al menos conviene probar dos fármacos en monoterapia antes de añadir un segundo o tercer fármaco (politerapia). La duración de los ensayos dependerá de la frecuencia basal de las crisis de cada paciente. Las ventajas de la politerapia aún no son del todo claras (Ivñez, 1994). Además de los fármacos ya mencionados, en los últimos años se ha desarrollado nuevas fórmulas que promueven mejor control de crisis con menores efectos secundarios, como lamotrigina, vigabatrina y gabapentina, sin embargo, a éstos aún les faltan elementos confirmatorios.

A pesar del desarrollo de nuevos elementos terapéuticos y del mayor conocimiento del padecimiento, se estima que el tratamiento farmacológico no es efectivo entre un 10 y un 30% de los casos, aumentando el porcentaje en la epilepsia focal, con un 30 a un 45% de fracasos (Campo cols., 1998). La estimulación del nervio vago y el uso de dieta cetogénica son opciones que pueden colaborar en el tratamiento de la epilepsia, sin embargo, aun estos tratamientos son parcialmente eficaces y existen pacientes que no responden a ellos, sobre todo los pacientes con epilepsia refractaria al tratamiento médico.

Hay diversas posturas respecto a la definición de la epilepsia refractaria, sin embargo se pueden describir diversos elementos que la caracterizan (Sánchez, Altuzarra, Mercadé, Casado, Moreno, Rufo, Camino, Galán, Pita, Ramos y Serrano, 2005), entre los que se encuentran: que el paciente que persista con crisis epilépticas sin respuesta a monoterapia a dosis adecuadas, ni a cambios de monoterapia, ni al uso de dos combinaciones de anticonvulsivantes, sin un consenso claro se establece la falta de respuesta al tratamiento en aproximadamente un par de años confirmando que esto se deba al proceso patológico y no a errores de diagnóstico o establecimiento terapéutico (dosis, interacciones medicamentosas) (Ivñez, 1994). Después de que el diagnóstico ha sido confirmado y que se han descartado eventos diferentes a la epilepsia, cuando la frecuencia y la severidad de las crisis continúa incrementándose a pesar de una dosis estable con

niveles plasmáticos terapéuticos de un fármaco antiepiléptico apropiado, se debe realizar una Resonancia Magnética para descartar una lesión estructural tratable con cirugía.

Cuando se presenta una falla del tratamiento farmacológico, los pacientes con epilepsia incontrolable médicamente, pueden considerar como una opción terapéutica aceptable el tratamiento quirúrgico. El propósito de la cirugía de la epilepsia es la eliminación o sustancial reducción de las crisis para disminuir efectos perjudiciales en los pacientes.

El prototipo de síndrome de epilepsia en el que se ha descrito considerable mejoría, y la más intervenida con procedimiento quirúrgico es la epilepsia del lóbulo temporal asociada a esclerosis mesial (Falip, Gratacós, Santamarina, Rovira, y Padró, 2003; Viteri, Iriarte, Schlumberger y Manrique, 2000; Detre, 2004). En la mayoría de los casos con ELT se presentan crisis parciales complejas que se originan en las estructuras mesiales o internas del lóbulo temporal (hipocampo y amígdala).

De manera general pueden describirse a la resección del tejido epileptógeno, la división parcial del cuerpo calloso y la hemisferectomía como los procedimientos quirúrgicos característicos de la epilepsia (Campo y cols., 1998).

- La resección del tejido epileptógeno se realiza cuando se sabe cuál es la zona epileptógena y generalmente se incluyen (Wieser, 2000):
 - ◆ Lobectomía temporal con hipocampectomía. Consiste en la extirpación de 5 a 7 centímetros del lóbulo temporal anterior y parte del hipocampo.
 - ◆ Amigdal-hipocampectomía. A través de la vía silviana se extirpa en bloque la amígdala, el hipocampo anterior y parte de la circunvolución del hipocampo.
- La división parcial del cuerpo calloso se realiza cuando hay propagación en ambos hemisferios pero se han identificado los focos irritativos, puede ser anterior o posterior.
- La hemisferectomía consiste en la separación de ambos hemisferios e implica la división total del cuerpo calloso, para impedir la sincronía bilateral de las descargas

paroxísticas, es rara vez realizada y se considera solamente en la afectación grave de la epilepsia.

La lobectomía temporal anterior con hipocampectomía es la intervención quirúrgica más empleada. Con ella, se obtienen buenos resultados en el 90% de casos, consiguiéndose la remisión completa de las crisis en el 66% de pacientes y una reducción significativa en la frecuencia de las crisis en el 24% restante (Setoain, 2003)

El tratamiento quirúrgico se centra en maximizar la funcionalidad del paciente, por lo que es necesario realizar diferentes pruebas que permitan inferir los efectos posquirúrgicos; dentro de estas pruebas se incluye: corroborar por medio de la historia clínica que se padece una epilepsia refractaria a tratamiento farmacológico, conocer la evolución, frecuencia y tipo de crisis, obtener estudios de neuroimagen que permitan observar las lesiones estructurales, contar con estudios electrofisiológicos tales como el electroencefalograma, y el videoencefalograma. Además de realizar la valoración neuropsicológica que nos permitirá establecer la línea base del funcionamiento cognitivo y realizar un pronóstico postquirúrgico (Campo y cols., 1998; Viteri y cols., 2000).

EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA

La Neuropsicología es la disciplina científica que estudia la relación que existe, entre las estructuras y el funcionamiento del sistema nervioso con el comportamiento humano. Las funciones cognitivas son valoradas principalmente a través de las pruebas neuropsicológicas, las cuáles aportan datos sobre la función cerebral a partir de su desempeño en diversas tareas. Se basa en el análisis sistemático de las alteraciones conductuales asociadas a trastornos de actividad cerebral que pueden haberse provocado por enfermedad, daño o modificaciones experimentales (Ardila y Ostrosky, 1991)

La evaluación neuropsicológica es un elemento fundamental en el diagnóstico y tratamiento de la Epilepsia, se ha hecho necesaria debido a los resultados detallados que arroja sobre el funcionamiento cognitivo. Esta evaluación, permite conocer cómo se encuentra el lenguaje, la atención, la memoria, las praxias, las funciones ejecutivas, características de personalidad e incluye, la integración e interpretación en el contexto del paciente frente a la enfermedad.

En diversos trabajos (Chelune, 1994; Lezak, 1995; Campo y cols., 2000) se ha mostrado que las pruebas neuropsicológicas son sensibles para la identificación del daño cerebral y difuso, e incluso se han mostrado correlaciones entre los datos neuropsicológicos y los obtenidos mediante técnicas de neurodiagnóstico.

La valoración neuropsicológica evidencia el deterioro cognitivo progresivo, brinda aspectos de localización interhemisférica crítica, permite diferenciar la disfunción neuropsicológica de problemas de índole emocional (ansiedad y depresión), determina posibles intervenciones tales como el ajuste de medicamentos, la selección de candidatos a cirugía y el establecimiento de tratamientos rehabilitatorios (Mauri y cols., 2001).

ALTERACIONES NEUROPSICOLÓGICAS EN EPILEPSIA

La relación entre epilepsia y alteraciones cognitivas es muy compleja, existen pocos elementos definitorios debido a la gran cantidad de variables intervinientes. Es por ello, que deben tomarse en cuenta los factores intrínsecos de la patología, entre ellos se encuentran la edad de inicio, frecuencia y tipo de crisis, relación con zonas epileptógenas, los fármacos antiepilépticos administrados, etcétera.

Edad de comienzo de las crisis. Cuanto más precoz sea la aparición de la crisis, el pronóstico de la afectación cognitiva es mayor, la plausible explicación esta orientada a la mayor exposición al desorden neuronal, y a que en edades tempranas se pueden producir cambios importantes en la configuración del patrón de conexiones de la corteza cerebral (Arnedo, Espinosa, Ruiz, y Sánchez, 2006). O'Leary y colaboradores (Mauri y cols., 2001) describen en su estudio que los pacientes que inician su padecimiento después de los 5 años tienen mejor desempeño en las pruebas neuropsicológicas.

Frecuencia y duración de las crisis. Las descripciones señalan que los pacientes que padecen mayor número de crisis, suelen presentar mayores problemas del funcionamiento cognitivo. De forma similar, se ha descrito que mayor tiempo de descarga se asocia con mayor atrofia neuronal (Mauri y cols., 2001); se han reportado lesiones neurológicas tras la pérdida de conciencia superior a 15 minutos que usualmente se asocia a las crisis epilépticas que se repiten en un intervalo corto de tiempo o son lo suficiente prolongadas, como para condicionar un estado epiléptico fijo y duradero, denominado también status epiléptico; para algunos autores este status epiléptico debe implicar 30min de duración.

Tipo de Crisis. Los pacientes con crisis generalizadas tónico clónicas exhiben un rendimiento inferior en las pruebas neuropsicológicas, que los sujetos con crisis parciales. En el caso de crisis parciales complejas suelen presentar problemas de memoria (Mauri y cols., 2001). Se han observado dificultades en la ejecución de tareas (manipulación de objetos) en las crisis parciales y en las secundariamente generalizadas (Campos y Campos, 2004).

Áreas Epileptógenas. Entre las áreas más susceptibles de presentar focos epilépticos se encuentran los lóbulos temporales y frontales, de ahí que los déficit más reportados sean en memoria declarativa (verbal o visual), atención, lenguaje (reducción de la fluidez verbal y anomia) y funciones ejecutivas (memoria de trabajo, control de interferencias atencionales, atención dividida, razonamiento, planificación, flexibilidad del pensamiento, toma de decisiones) (Sulman, 2000; Arnedo y cols., 2006).

Tratamiento Antiepileptico. Las reacciones farmacológicas individuales respecto al funcionamiento cognitivo varían dependiendo de la tolerancia y de acuerdo al tipo de fármaco utilizado. La monoterapia ha demostrado tener menores efectos adversos frente a la combinación de los fármacos.

- Carbamazepina. En estudios comparativos, se ha reportado que repercute menos negativamente que otros fármacos. En general, se describen como efectos nocivos el aumento de los tiempos de reacción, somnolencia, astenia y en menor proporción agitación y ansiedad.
- Fenitoína. De acuerdo a los niveles sanguíneos del fármaco, se llegan a presentar alteraciones de concentración, memoria, rapidez mental y motriz.
- Valproato Sódico. Se ha descrito hiperactividad, irritabilidad, trastornos en el patrón de sueño, principalmente somnolencia, que en algunas ocasiones pudiera interferir con el rendimiento intelectual.
- Clonazepam. Los efectos secundarios más comunes incluyen somnolencia, ataxia, hiperactividad, disminución de la atención y conducta inapropiada.
- Lamotrigina. No existe incidencia significativa de efectos neurotóxicos en monoterapia, se le ha asociado somnolencia.
- Topiramato. Los efectos descritos han sido somnolencia, dificultades en el lenguaje, alteración de la concentración y memoria, depresión y agresividad.

- Fenobarbital. Su acción hipnótica produce disminución en el nivel de conciencia, alteraciones en el aprendizaje verbal y la memoria a corto plazo.
- Levetiracetam. Entre los efectos adversos más frecuentes se encuentran somnolencia, confusión, agitación y dificultades de aprendizaje
- Primidona. Tiene repercusión negativa en pruebas visuomotoras, hiperactividad, dificultades en la concentración y memoria.

De manera general, dentro de los fármacos antiepilépticos que se consideran como más dañinos el fenobarbital y la fenitoína, comparados con la carbamazepina y valproato (Mauri y cols., 2001; Campos y Campos, 2004).

IMPLICACIONES NEUROPSICOLÓGICAS EN LA EPILEPSIA DEL LÓBULO TEMPORAL

De manera adicional al planteamiento previo, diversos autores se han dado a la tarea de describir cuáles son las alteraciones cognitivas que se presentan en la epilepsia. Algunos estudios señalan que la memoria (ya sea verbal, visual o ambas) es el proceso que se ve afectado principalmente, sobre todo en ELT y en siguiente orden de implicación, se han descrito fallas en lenguaje, atención, aprendizaje y funciones ejecutivas (Setoain, 2003).

Aarts, Binnie, Smith y Wilkins (1984) realizaron un estudio en el cual buscaron conocer cuáles eran las alteraciones cognitivas que se presentaban durante la actividad eleptiforme. Las manifestaciones clínicas observadas se caracterizaban por un incremento en el tiempo de reacción, evidentes fallas en el estado de alerta y respuestas equivocadas frente a los cuestionamientos, a este estado lo denominaron “afectación cognitiva transitoria”. Los hallazgos demostraron también una capacidad disminuida de la memoria de trabajo; además, realizaron dos modelos de test, espaciales y verbales, y observaron que si las descargas eran derechas se alteraban habilidades espaciales, y si las descargas eran izquierdas se alteraban habilidades verbales.

Allegri, Drake y Thomson (1999) realizaron una investigación que incluía entre sus objetivos, analizar la presencia de trastornos neuropsicológicos en pacientes con ELT, y comparar la implicación cognitiva de la presencia o no de esclerosis mesial (EM) que tan frecuentemente se presenta en estos pacientes; los resultados muestran 2 vertientes en los pacientes con ELT, existe un grupo que llega a presentar resultados normales y, por otro lado un grupo que exhibe trastornos lingüísticos y mnésicos correlacionables con hipofunción temporal unilateral, además en aquellos pacientes con ELT que presentan mayores trastornos, generalmente se asocia la presencia de EM implicando resultados más bajos no solo en memoria y lenguaje, sino también en atención y pruebas ejecutivas.

Maestú, Martín, Sola y Ortiz (1999) describen en su revisión, que el déficit primordial que presentan los pacientes con epilepsias temporales es en memoria, básicamente en tareas de recuerdo libre para material verbal, relacionada con el lóbulo temporal dominante para el lenguaje, y para material visuoespacial para el lóbulo temporal no dominante.

Por otro lado, Giovagnoli y Avanzini (Orozco, Verdejo, Sánchez, Altuzarra, y Pérez, 2002) mencionan que para algunas tareas de memoria episódica, la existencia de una lesión temporal unilateral, independiente de su localización (derecha o izquierda) es suficiente para que se produzcan alteraciones de ambos tipo de memoria.

Orozco y cols. (2002) refieren que si bien hay implicación de la memoria en los pacientes con ELT, también intervienen el lenguaje, principalmente en relación con la fluidez, atención, velocidad de procesamiento, y por ende se refleja en una pobre ejecución académica y laboral. Además aluden que este tipo de pacientes presentan el mayor número de quejas subjetivas de memoria, principalmente: problemas en recuperar palabras, tener que volver a comprobar algo, olvidar nombres. Sobre esta misma línea Mauri y cols. (2001), plantean que las quejas subjetivas de memoria pueden relacionarse y/o confundirse con problemas para la nominación, planificación u organización.

VALORACIÓN NEUROPSICOLÓGICA PRE-OPERATORIA

En el caso de la evaluación previa a la cirugía de pacientes con epilepsia, se ha documentado (Chelune, 1994; Campo y cols., 1998; Viteri y cols., 2000) que los objetivos en la selección de los candidatos deben incluir al menos:

- Documentar una línea base del funcionamiento cognitivo.
- Confirmar la lateralización y localización del área epileptógena.
- Predecir consecuencias neuropsicológicas tras la cirugía.

La línea base que se obtiene con la evaluación neuropsicológica es de suma utilidad, debido a que nos permitirá establecer comparaciones prequirúrgicas versus posquirúrgicas que pueden señalar la morbilidad neuropsicológica asociada a la intervención quirúrgica, conocer aquellas funciones cognitivas que no se han visto afectadas o incluso que podrían mejorar por dicha intervención (Chelune, 1994). Para ello, se describió en el apartado anterior cuales son los hallazgos neuropsicológicos comúnmente reportados, a fin de que con éstos podamos establecer dichas comparaciones.

Otras funciones de la valoración neuropsicológica son detectar o confirmar los efectos beneficiosos o indeseables de la medicación antiepiléptica, la necesidad de realizar una rehabilitación neuropsicológica antes o después de la cirugía, escoger la mejor opción terapéutica en cada paciente y valorar la necesidad de medidas de reintegración social del paciente epiléptico (Setoain, 2003).

En general, se esperan más secuelas posquirúrgicas cuanto más avanzada sea la edad del paciente, mayor sea el nivel de funcionamiento prequirúrgico de las áreas que van a seccionarse, o mayor deterioro neuropsicológico se observe en el hemisferio contralateral al área epileptógena (Chelune, 1994).

Para cubrir los objetivos de la evaluación previa a la cirugía, se requiere la utilización de múltiples pruebas neuropsicológicas; la batería de pruebas que se utilice dependerá del criterio del neuropsicólogo especializado, pero si bien hay diferentes propuestas de valoración (Orozco, 2002), es homogénea la postura de que se debe contar con un marco referencial del funcionamiento neuropsicológico global, de manera, que cobra igual importancia identificar las funciones intactas o en buen funcionamiento además de conocer aquellas que evidencien deterioro. También se deben incluir pruebas específicas principalmente de memoria y lenguaje, debido a la estrecha relación que éstas guardan con las estructuras epileptógenicamente susceptibles. Ha de resaltarse la búsqueda de datos que permitan lateralizar las funciones con la finalidad de preservarlas; y finalmente se debe de contar con elementos del funcionamiento psicosocial que permitan evaluar el impacto del trastorno en la calidad de vida de los pacientes.

Una de las potenciales secuelas de la resección del tejido epileptógeno en la epilepsia del lóbulo temporal, es un déficit de memoria, que puede tomar la forma de una amnesia global (Viteri y cols., 2000), además de aumentar la probabilidad de alteración de la memoria en el hemisferio dominante para el lenguaje, de tal forma que se hace necesario resaltar la importancia de una adecuada valoración de estos procesos (Orozco y cols., 2002).

Diversos estudios han demostrado la importancia de determinar la dominancia hemisférica del lenguaje (Chelune, 1994; Viteri y cols., 2000; Falip y cols., 2003) en pacientes en que se planea intervención quirúrgica, ya que la integridad funcional del lóbulo temporal que contiene al foco epiléptico se ha relacionado con una mayor pérdida funcional cognitiva tras la lobectomía. La exploración en pacientes con ELT ha demostrado que frecuentemente se observan alteraciones en el hemisferio izquierdo, principalmente cuando está en relación con la lateralización del lenguaje (Gramstad, Engelsen y Hugdahl, 2006).

Estos hallazgos señalan la gran relevancia de conocer la dominancia hemisférica del procesamiento lingüístico, que a su vez permitirá proveer información para la planeación quirúrgica, haciendo énfasis en respetar las áreas funcionales.

Para la evaluación de la lateralidad del lenguaje existen diversos procedimientos tales como: el Test de Wada o prueba de amobarbital intracarotídeo, estimulación electrocortical, la sonografía funcional dopler trascranial, la magnetoencefalografía, la resonancia magnética funcional (RMf), la tomografía por emisión de positrones (por su siglas en inglés PET) y como una alternativa conductual la prueba de la escucha dicótica (Orozco y cols., 2002).

La participación del neuropsicólogo en la evaluación de la lateralidad se relaciona principalmente con:

- ⇒ La evaluación cognitiva en el Test de Wada.
- ⇒ Selección y aplicación de paradigmas de lenguaje través de la resonancia magnética funcional.
- ⇒ Aplicación de la prueba de la escucha dicótica,

A continuación se exponen las características de cada una de estas pruebas, así como las ventajas y desventajas respecto a su uso.

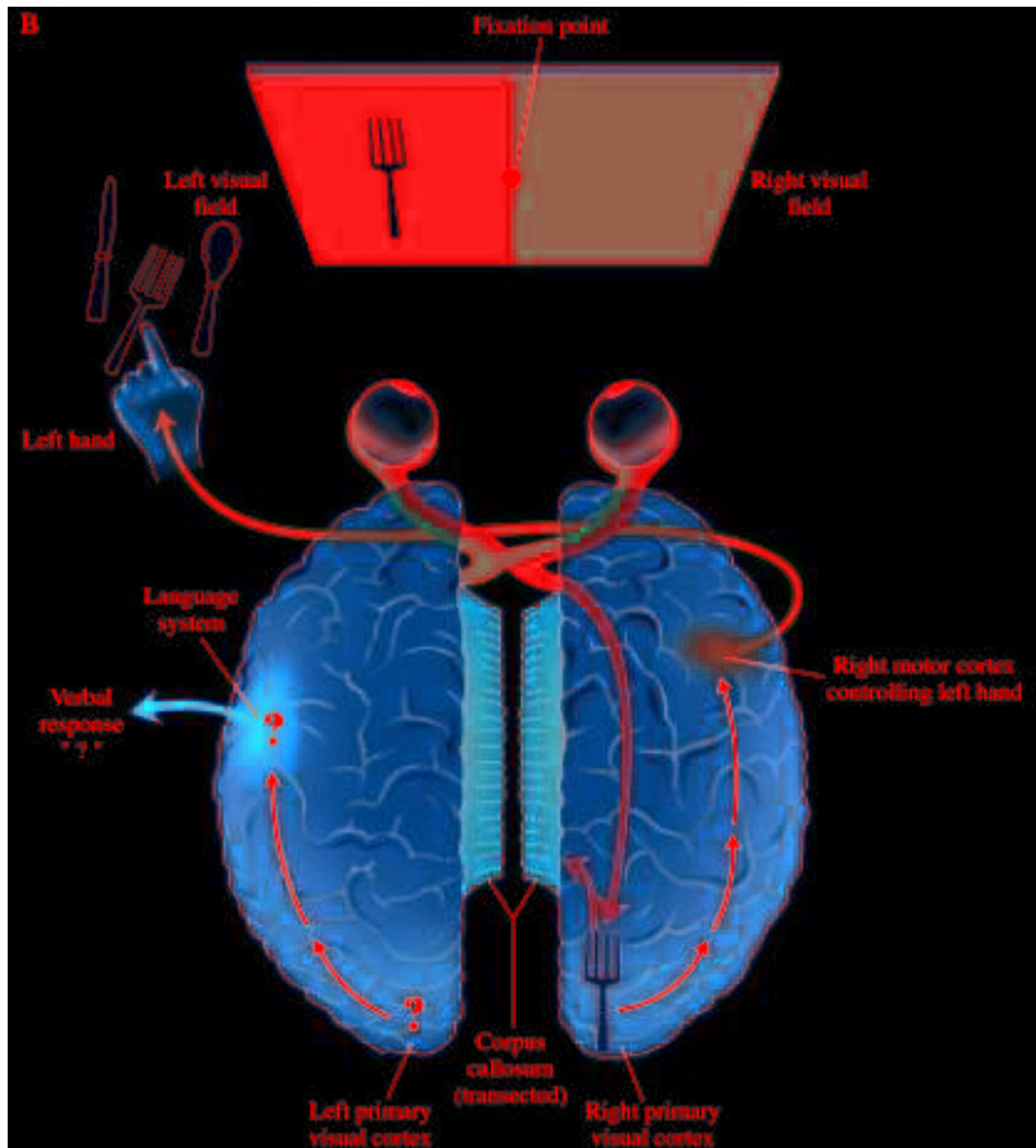
VALORACIÓN DE LA LATERALIDAD DEL LENGUAJE

TEST DE WADA

Procedimiento invasivo conocido también como la prueba de amobarbital intracarotídeo, supone la inactivación transitoria de un hemisferio mediante la inyección de un barbitúrico (de 100-175 mg de amytal sódico) a través de la arteria carótida interna. Las principales áreas perfundidas son aquellas que abastece la arteria cerebral anterior y la arteria cerebral media ipsilaterales a la inyección (Loring, Lee y Meador, 1994).

Este procedimiento debe desarrollarse bajo la participación de al menos un anesthesiólogo, un neurólogo, un electrofisiólogo y un neuropsicólogo. Los efectos inmediatos de la inyección incluyen hemiplejía, hemianopsia y hemianestesia contralaterales, si afecta al hemisferio dominante aparece afasia global, confusión e inatención que duran alrededor de dos o tres minutos, con lo cual se inicia la valoración. En la mayoría de los casos se evalúa en primer lugar el hemisferio no inyectado y, se inyecta inicialmente el hemisferio en el que reside el foco epileptógeno, al concluir con la evaluación de dicho hemisferio es recomendable valorar el otro hemisferio con la finalidad de observar su funcionamiento (Orozco y cols., 2002).

La evaluación cognitiva es realizada por el neuropsicólogo y se evalúan las funciones de lenguaje y memoria principalmente (Chelune, 1994; Loring, Lee y Meador, 1994; Campo, y cols. 2000). El lenguaje se evalúa mientras en paciente se encuentra bajo los efectos del barbitúrico bajo el rubro expresivo y comprensión esencialmente; y la memoria implica la condición anestesia y pos-anestesia verbal y visual. Para considerar que el fármaco concluye con sus efectos, se considera el regreso de la actividad motora y la desaparición de ondas lentas en electroencefalograma (Orozco y cols., 2002).



*Figura 1. Inactivación hemisférica por la prueba de Wada
(Tomada de Iridological Evaluation, 2003)*

Como podemos observar en la figura 1, se demuestra el efecto de un hemisferio inactivo en el cual hay ausencia de la respuesta verbal, aunque se pueda identificar el objeto dado que el movimiento de la mano es controlado por el hemisferio derecho, la capacidad de lenguaje esta abolida al afectarse el hemisferio izquierdo.

Esta prueba es conocida como el *estándar de oro*, debido a su validez en cuanto a la localización de la lateralidad del lenguaje y para confirmar la ubicación del foco epileptógeno, forma parte integral de la evaluación prequirúrgica de los programas de cirugía para la epilepsia de la mayoría de los centros hospitalarios (Baciu, Watson, Maccotta, McDermott, Buckner, Gilliam, y Ojemann, 2005). Sin embargo, su utilidad en la valoración y predicción de disfunción amnésica postquirúrgica aún es cuestionable dadas las dificultades para predecir las deficiencias en materiales específicos leves, que si bien no son incapacitantes, impactan negativamente la calidad de vida del paciente (Campo y cols., 2000).

Es importante mencionar que dentro de las inconveniencias de ésta técnica, está el que es un método invasivo para el paciente y por ende poca facilidad para realizar re-test por el carácter invasivo de la prueba. Su validez se cuestiona cuando existe flujo interhemisférico arterial, una vascularización inusual o en pacientes con reorganización interhemisférica del lenguaje y no se pueda inactivar completamente la función. Asimismo, la técnica no permite el estudio de la localización intrahemisférica de las áreas elocuentes (Ávila y cols., 2003; Detre, 2004). La confusión y somnolencia producto del medio de contraste también pueden afectar la fiabilidad de la prueba (Orozco y cols., 2002)

RESONANCIA MAGNÉTICA FUNCIONAL (RMf)

La Resonancia Magnética funcional (RMf) se refiere a la demostración del funcionamiento del cerebro cuya localización neuroanatómica se presenta en una imagen con una excelente resolución espacial y con una resolución temporal de pocos segundos (Thulborn, 2002; Matthews y Jezzard 2004). Es una técnica de diagnóstico por imagen sensible a los cambios hemodinámicos que acontecen durante la actividad cerebral. La relación entre el flujo sanguíneo cerebral (CBF, del inglés *cerebral blood flow*) y la intensidad de señal (IS) de la secuencia dependiente del nivel de oxigenación sanguínea (BOLD del inglés, *blood oxygenation level-dependent*) es compleja (Ávila, Barrós, Parcet, Belloch, Campos, Feliú y González, 2003) y se basa en los cambios en la susceptibilidad magnética local, los cuales son secundarios a las variaciones en las concentraciones de la oxígeno y desoxihemoglobina relacionadas con la actividad celular.

Mediante la aplicación de una serie de gradientes, es posible codificar la posición de cada grupo de protones en el espacio en función de su frecuencia de giro, que será desproporcional al campo magnético que experimentan en un momento dado; una vez que cesa la radiofrecuencia, los protones pierden energía según los tiempos T1 y T2 que son característicos para cada condición o plano (Piñeiro y Matthews, 2000). Un tiempo de relajación T1 es la ganancia de la magnetización en el eje z y el T2 es la pérdida de la magnetización en el plano x y. Estos planos se usan dependiendo de lo que se quiera registrar, una ventaja del T2 es que como su tiempo es menor en comparación con el T1, capta las patologías con una sensibilidad mayor. De acuerdo al cambio en las homogeneidades de campo se utiliza T2*, caracterizado por una constante de tiempo (rápida) T2 la cual determina el grado en que la señal de RM decae debido a la pérdida de la magnetización en el plano transversal (Margulis, 1984).

La secuencia BOLD se fundamenta en los efectos de la hemoglobina sobre el campo magnético circundante en función de su porcentaje de oxigenación: la oxihemoglobina tiene un efecto despreciable sobre el campo magnético, mientras que la desoxihemoglobina causa heterogeneidad sobre el campo magnético, por lo que, la desoxihemoglobina causa una pérdida de señal T2* más rápida, y, en consecuencia, una disminución en la IS T2* de alrededor del 1-5% en un equipo de 1,5 teslas. La pérdida de señal que sigue a un

incremento de la desoxihemoglobina puede considerarse, en su mayor parte, proporcional a su concentración. Dicha concentración depende, a su vez, de múltiples variables, de las cuales las principales son el hematocrito, el CBF, el volumen sanguíneo cerebral (CBV, del inglés *cerebral blood volume*) y el estado de oxigenación (Piñeiro y Matthews, 2000; Thulborn, 2002; Matthews y Jezzard 2004). Estas tres variables, incluidas en el concepto “dinámica sanguínea”, cambian cuando la activación cerebral produce un cambio en el metabolismo neuronal. La variación de la IS es el resultado final de las interacciones entre estas variables, las cuales pueden actuar conjuntamente en la misma dirección, o pueden interferirse. El efecto de la desoxihemoglobina sobre la IS, asimismo, es complejo, en tanto afecta no sólo a la IS de la sangre, sino también al tejido circundante. El CBF es la variable de más interés en la RMf, debido a que se liga íntimamente a la activación neuronal.

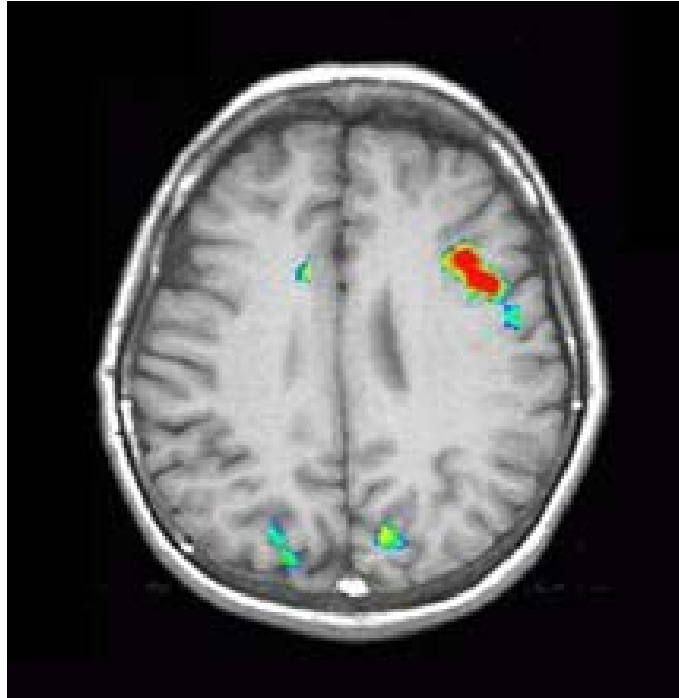
Este principio, por el cual la activación neuronal causa un incremento en lugar de una disminución de la IS es la base de la RMf. El sistema cerebrovascular responde a un incremento en la demanda de oxígeno y aporta sangre oxigenada en exceso, de manera que se produce una disminución en la concentración local de desoxihemoglobina, lo cual supone una menor heterogeneidad local del campo magnético y, en consecuencia, un alargamiento de la pendiente de pérdida de señal T2*, y, por tanto, de un aumento en la IS. A altas tasas de consumo neuronal, el aporte de oxígeno no aumenta de la misma manera que a bajas tasas de consumo, y da como resultado una aparente saturación del CBF, que se manifiesta como activación (Ávila y cols., 2003).

El uso principal que se le ha dado a la RMf ha sido la localización de la activación en respuesta a tareas sensoriomotoras o cognitivas (Detre, 2004), que puede darse en cerebros sanos o patológicos. La aplicación de ésta técnica en la epilepsia ha permitido observar los cambios en el funcionamiento cerebral asociado al padecimiento, conocer la localización de las áreas relacionadas con el lenguaje, la memoria y otras funciones como parte de la valoración prequirúrgica en pacientes con epilepsia refractaria (Baxendale, 2002).

Existe una gran variedad de paradigmas o protocolos que nos permiten explorar diversos procesos psicológicos; su uso depende de la función y de los subprocesos que se quieren conocer, esto nos permite ampliar nuestro conocimiento de las zonas de activación cerebral que toman parte en la realización de las tareas. Es importante señalar que las valoraciones neuropsicológicas son las que determinarán el paradigma a utilizar dependiendo del diagnóstico y características presentadas por los pacientes

Los protocolos de lenguaje o paradigmas realizados por medio de la RMf, han permitido determinar la lateralidad así como la localización específica de las áreas funcionalmente elocuentes para el lenguaje. Las funciones del lenguaje se dividen en productivas (expresión del lenguaje) y receptoras (comprensión del lenguaje). Las funciones productivas se localizan a nivel frontal y las receptoras a nivel temporo-parietal (área perisilviana), formando ambas funciones un continuo en su conexión por el fascículo arqueado (Barros Ávila y Parcet, 2004).

La aplicación de protocolos de lenguaje se recomienda en lesiones de los lóbulos temporal, frontal y parietal para determinadas regiones de interés con el objetivo de su localización. Un protocolo de lenguaje productivo es útil para determinar la localización del área de Broca (BA 44) y circundantes. Un protocolo de lenguaje receptor permite determinar las áreas funcionales perisilvianas del lenguaje comprensivo, particularmente el giro angulado, supramarginal y temporal superior. Entre los protocolos de lenguaje productivo, los identificados como más útiles en su aplicación para la lateralización y la localización de las funciones productivas del lenguaje, han sido: generación de verbos y fluencia verbal. En el caso de paradigmas de comprensión se utilizan las listas de palabras y el análisis de textos breves (Barros Ávila y Parcet, 2004)



*Figura 2. Activación Cerebral en una Tarea de Lenguaje
(Tomada de fMRI Lenguaje, 2006).*

En la figura 2 se observa una imagen de una mujer de 37 años a la que se le aplicó un paradigma de generación de palabras (fluencia fonológica) y se muestra activación del área de Broca (área 44/45 de Brodmann) del hemisferio izquierdo, demostrando lateralización izquierda para la producción del lenguaje.

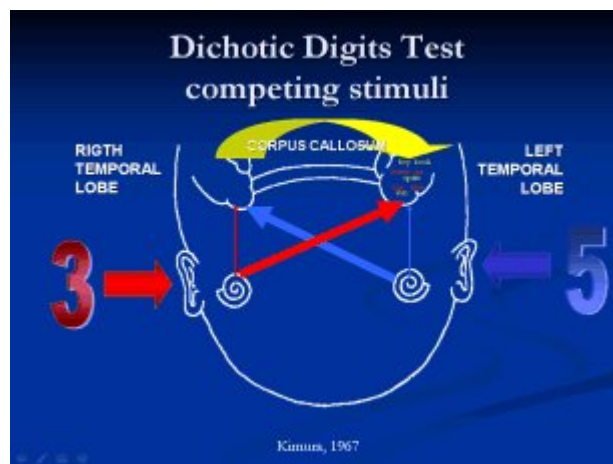
Una de las grandes ventajas de esta técnica es que no es invasiva, y permite observar las áreas elocuentes del funcionamiento cognitivo, así como su implicación anatómica en la resolución de un problema o tarea aportando información para el pronóstico postquirúrgico. Dentro de las desventajas que podemos mencionar con éste método es que no es accesible económicamente dado el carácter del equipo, son pocas las instituciones que cuentan con resonador.

PRUEBA DE LA ESCUCHA DICÓTICA

Broadbent desarrolló en 1952 (Azañón y Sebastián, 2005), la técnica de la escucha dicótica para el estudio de la atención selectiva y, en 1961, Kimura comenzó a emplearla como práctica neuropsicológica para el análisis de los efectos de la lateralidad (Gadea y Espert, 2004; Azañón y Sebastián, 2005). Desde entonces, se ha utilizado como una técnica no invasiva para el estudio de la dominancia cerebral en humanos.

La tarea consiste en presentar dos estímulos sonoros diferentes de forma simultánea, tal como se ve en la figura 3 con el ejemplo de dos números, uno por cada canal auditivo (derecha-izquierda), existen diferentes pruebas que utilizan estímulos auditivos que pueden ser verbales o no verbales. En el caso de estudiar la lateralización del lenguaje se usan dígitos, vocales, sílabas, palabras monosilábicas, palabras polisilábicas e incluso, para estudiar componentes prosódicos o emocionales del lenguaje, se usan frases (Azañón y Sebastián, 2005).

La tarea implica que el participante debe identificar los estímulos que se le han presentado, usualmente repetir en voz alta lo que ha escuchado, se pide al sujeto que atienda a ambos oídos, aunque también existe el procedimiento en el que se presta atención solamente a un oído determinado y se responde a los estímulos que aparecen por ese canal, y posteriormente se realiza la tarea con la vía auditiva contraria (Suárez, 2005).



*Figura 3. Prueba Dicótica de Dígitos: presentación simultánea de estímulos
(Tomado de Suárez, 2005)*

Los mecanismos explicativos de la prueba se basan en que los estímulos auditivos llegan a la corteza auditiva temporal a través de tres vías: las *vías ipsilaterales* que unen un oído determinado con la corteza del mismo lado; las *vías contralaterales* que unen cada oído con la corteza auditiva del lado opuesto, y se cruzan a nivel del tallo cerebral; y finalmente las *vías trascallosas* que conectan ambos hemisferios por fibras del cuerpo calloso. En sujetos normales (Junqué y Vendrell, 1987) ante la estimulación simultánea de ambos oídos, ocurre el fenómeno de anulación de los estímulos que viajan por la vía ipsilateral a favor de los procedentes de la vía cruzada. En condición monoaural un estímulo presentado al oído derecho alcanza el lóbulo temporal izquierdo a través de la vía cruzada, y un estímulo presentado al oído izquierdo lo hace a través de la vía ipsilateral; en condición dicótica el estímulo presentado al oído derecho alcanza el córtex auditivo izquierdo simultáneamente al estímulo presentado al oído izquierdo creando una citación de competencia entre ambos (ver figura 4). La mayor importancia estructural, y posiblemente funcional de la vía cruzada produce la anulación de la información que proviene de la vía ipsilateral por lo que se interpreta únicamente la información proveniente del lado derecho, de tal manera que habrá un mayor porcentaje de respuestas correctas a los estímulos presentados al oído derecho.

La aplicación de la escucha dicótica ha demostrado una mayor exactitud y rapidez al reproducir los estímulos que llegan al oído derecho, produciendo así una ventaja de este oído sobre el izquierdo, lo que se denomina ventaja del oído derecho (VOD). En los tests la dirección de la ventaja, ya sea del oído izquierdo (VOI) o derecho, reflejará la dominancia hemisférica contralateral para el procesamiento del lenguaje. En el caso de la VOD, el efecto parece ser un indicador de la dominancia hemisférica izquierda en el procesamiento lingüístico, el planteamiento es que la VOD sería la consecuencia de que el hemisferio izquierdo es el dominante en la percepción, producción y procesamiento del lenguaje (Conde, Trejo, Madrazo, Velasco, Solís, Gómez, Elías, Retama, y González, 2004; Azañón y Sebastián, 2005, Suárez, 2005).

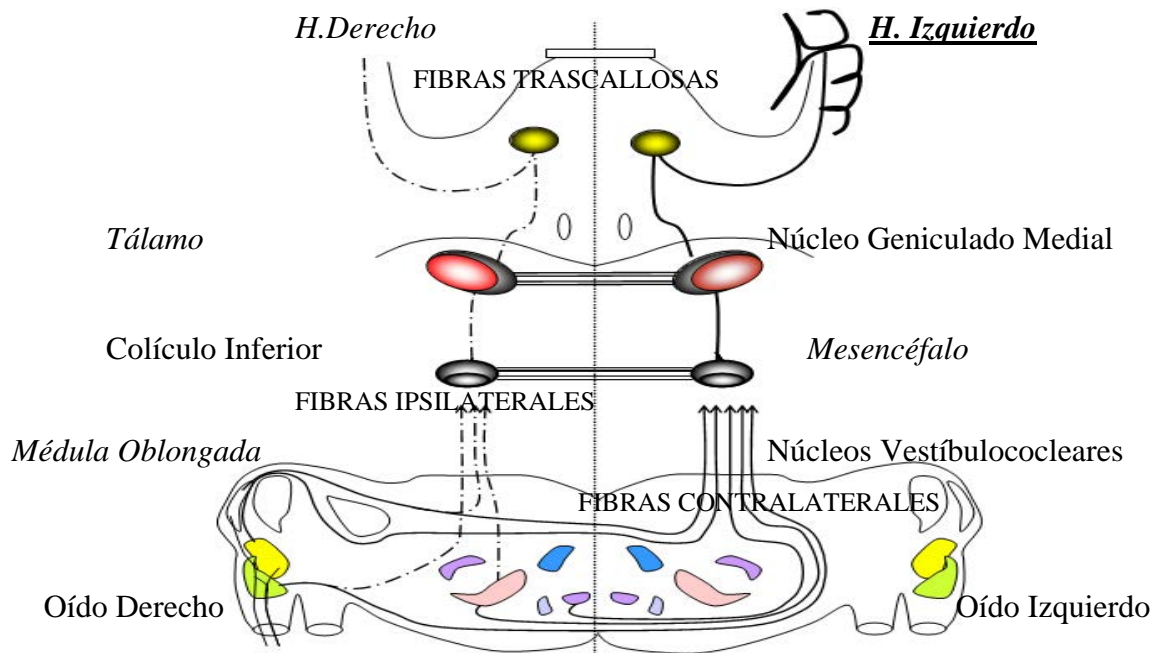


Figura 4. Esquema Anatómico de la Vía Auditiva

(Modificado de Damasio y Damasio, 1979)

En la figura 4 se observa mayor número de fibras en relación con la vía cruzada, lo que ejemplifica la VOD y por ende especialización del hemisferio izquierdo en el procesamiento auditivo.

Una de las principales cualidades de la prueba de la escucha dicótica, es la facilidad para acceder a la prueba, tan solo se necesita un medio de reproducción de los estímulos auditivos y unos audífonos, es una tarea de fácil instrucción que no se ve seriamente afectada por el nivel educativo. Como desventaja debe mencionarse la variabilidad que se ha descrito en personas con capacidad bilateral, dada la identificación de ambos estímulos. Otra desventaja implica que no hay un protocolo estándar de aplicación de la tarea, se han identificado tres condiciones principales (Hugdahl, Heiervang, Nordby, Smievoll, Steinmetz, Stevenson, and Lund, 1998): Repetición libre de los estímulos presentados, condición forzada a la identificación de los estímulos presentados en el oído derecho e identificación de los presentados en el oído izquierdo. La primera condición es la más utilizada (Conde y cols., 2004; Olivares y cols., 2005).

APLICACIÓN DE TÉCNICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LA LATERALIDAD DEL LENGUAJE

Se ha mencionado previamente que el test de Wada es conocido como el estándar de oro para la determinación de la lateralización hemisférica del lenguaje, sin embargo, se han observado algunas desventajas, primordialmente que es un test invasivo y que plantea limitaciones para realizar un examen conductual debido a su brevedad y a la dificultad de someterlo a una prueba test-retest. La respuesta al amobarbital varía, y produce una supresión del grado de conciencia y de reacciones conductuales que pueden ocasionalmente afectar los resultados (Ávila y cols., 2003; Detre, 2004). Por lo anterior ha surgido la necesidad de buscar métodos alternos que permitan identificar con similar precisión la lateralización del lenguaje, disminuyendo las desventajas. Previamente se han aludido las cualidades de exploración de los paradigmas de lenguaje a través de la RMf y de la prueba de la escucha dicótica. A continuación se presentan algunos trabajos que muestran el comportamiento de dichas técnicas alternas frente al estándar de oro con la finalidad de conocer su validez como procedimientos de identificación de la lateralidad del lenguaje, en termino de la concordancia entre dichas pruebas, a mayor concordancia se considera mayor confiabilidad de los resultados.

Benson y colaboradores (1999) condujeron una investigación para validar a la RMf como un método para determinar la dominancia del lenguaje, se utilizaron tres tareas de lenguaje (nominación de objetos, lectura de palabras aisladas y generación de verbos) que se aplicaron a 19 voluntarios, 11 sujetos diestros y 8 sujetos zurdos, cuya edad promedio era de 32 años y contaban con escolaridad media superior. Para evaluar la utilidad clínica se replicaron las condiciones en 23 pacientes con diferentes patologías de localización clara en estudio prequirúrgico, la media de edad en este grupo fue de 37 años. Todos los participantes fueron sometidos a las tareas dentro de la RMf, algunos a la prueba de Wada y otros a la estimulación eléctrico-cortical. Los resultados mostraron que sólo la tarea de generación fue una prueba confiable de lateralización con un 96% de similitud en comparación con los resultados del test de Wada, sin embargo es importante mencionar en el análisis inter e intragrupo los resultados muestran variabilidad, lo cual podría explicarse por la heterogeneidad de las condiciones en los grupos.

Billingsley, McAndrews, Crawley, y Mikulis (2001) examinaron el procesamiento fonológico y semántico en la epilepsia del lóbulo temporal así como en sujetos control, por medio de la RMf; En este estudio participaron 21 pacientes epilépticos, 10 con foco epileptógeno izquierdo (5 hombres y 5 mujeres) y 11 con foco derecho (6 hombres y 5 mujeres); mientras que el grupo control estuvo formado por 11 sujetos (6 hombres y 5 mujeres) sin diferencias significativas de edad entre éstos grupos. Se utilizaron 3 tareas, las cuales consistieron: la primera en realizar una decisión ortográfica, la segunda una decisión fonológica, determinar la rima de una palabra sin sentido y la tercera una decisión semántica, determinar si dos palabras pertenecen a una misma categoría. Los resultados mostraron que en los pacientes epilépticos se presentó mayor lateralización izquierda en la tarea de decisión fonológica, mostrando activación de la corteza frontal izquierda orbital e inferior izquierda que implica predominancia de estas estructuras sobre la esperada activación del lóbulo temporal en el procesamiento fonológico, éstos hallazgos permiten sustentar el uso de la RMf como una técnica para valorar la dominancia hemisférica del lenguaje, así como los subprocesos de los que se compone, sugiriendo a su vez una posible reorganización funcional inter e intrahemisférica en este tipo de pacientes respecto a la representación del lenguaje.

Con la finalidad de describir el rol de ésta técnica y mostrar su utilidad Baxendale (2002) llevó a cabo un estudio de revisión de los trabajos clínicos más importantes de la RMf en la valoración prequirúrgica y que se compararan con el test de Wada. La autora señala que aún no se cuenta con resultados concluyentes, resalta el avance en los últimos años en cuanto a paradigmas mejor diseñados que permiten realmente valorar con más precisión la dominancia hemisférica, en contraparte, manifiesta que un solo estudio de RMf no es suficiente para un criterio diagnóstico, por lo que se hace necesario combinar la RMf con otros métodos de valoración.

Álvarez, Martín, Maestú, Sola, Iglesias y Serrano (2002) con el objeto de analizar y comparar la eficacia de tres tareas clásicas de lenguaje para identificar la dominancia hemisférica del lenguaje condujeron una investigación con el uso de la RMf, las tareas a realizar consistían en: repetición, fluencia fonológica (generación de palabras con la letra F, A, S) y decisión léxica (decidir si la palabra presentada era real o no). La muestra estuvo

comprendida por 10 sujetos sanos con una media de edad de 24 años (22-40 años), todos diestros. La tarea de fluidez fonológica, fue la que presentó un mayor índice de lateralidad en relación con las demás tareas, la tarea de decisión léxica fue la que mostró menor lateralización. La zona activada de forma diferencial en todos los sujetos correspondió a lóbulo frontal y mayor implicación del hemisferio izquierdo.

Detre (2004) describe que las aplicaciones de la RMf en la epilepsia están fundamentadas en la posibilidad de observar la organización funcional que presentan este tipo de pacientes, resalta el valor de ser una técnica no invasiva y que en comparación con el test de Wada presenta adecuados niveles de concordancia. En pacientes con epilepsia del lóbulo temporal con dominancia hemisférica izquierda se han obtenido índices superiores al 90%. Dicho índice disminuye de sensibilidad en el caso de pacientes bilaterales o con dominancia derecha. Asimismo, se ha planteado que los casos en los que la identificación de la dominancia ha sido incorrecta pueden ser atribuidos a un estado pos-ictal, y que como otra ventaja sobre el test de Wada puede someterse a prueba la confiabilidad test-retest, es decir, usualmente no se realizan pruebas confirmatorias de lateralidad tras la realización de la cirugía. La autora señala la importancia de que en la medida de lo posible, utilizar aparatos que incrementen la sensibilidad, recurrir a resonadores con un teslaje mayor.

Sobre la misma línea Baciú y colaboradores (2005) evaluaron dos métodos de cuantificación para medir la dominancia hemisférica del lenguaje en pacientes que serían sometidos a cirugía, el índice de lateralización y la media de magnitudes, tanto en el test de Wada como de padigmas de la RMf: Los autores señalan la importancia del uso de la RMf para la conocer la dominancia hemisférica del procesamiento lingüístico, debido a que cuenta con un alto índice de concordancia frente al test de Wada resultados reportados en la literatura que oscilan entre 91-95%. Para comparar, la media de magnitudes contra el índice de lateralización se aplicaron 4 tareas de lenguaje: juicio sobre elementos vivos y no vivos, completar palabras, asociación semántica y asociación fonológica. Este estudio se realizó en 35 pacientes epilépticos en estudio prequirúrgico, también se contó con aplicaciones del test de Wada o con estimulación electrocortical. Los resultados mostraron que el método del índice de lateralización fue más aproximado (73% de concordancia con los métodos del “estándar de oro”) que el método de media de magnitudes (solo el 40%). La tarea de asociación semántica resultó ser la más sensible en comparación con las otras tres tareas y

la que más se asemejó a lo obtenido con el test de Wada. Por todo ello, los autores sugieren orientar la investigación de dominancia hemisférica del lenguaje por RMf en función del método de análisis y la tarea lingüística.

Respecto al uso de la prueba de escucha dicótica como instrumento de medición de lateralidad se presentan los siguientes trabajos. Geffen and Caudrey (1981) quisieron explorar la validez y confiabilidad de la escucha dicótica por medio de un análisis discriminante de función de la tarea de la escucha dicótica, usando además rangos y medias del tiempo de reacción, con preferencia manual y auditiva, izquierda y derecha correctamente clasificados en un 95% de una muestra de 37 pacientes con epilepsia, frente a la evaluación de la lateralidad del lenguaje por medio de la prueba de amobarbital intracarotideo o el test de disfasia siguiendo a la prueba de estimulación cortical. La confiabilidad test-retest de las clasificaciones del análisis discriminante de función se midieron en un grupo de 86 sujetos, de estos el 80% fueron confiablemente clasificados, mientras que el 16% fueron clasificados como bilaterales, esto permitió concluir que el análisis de los resultados de la escucha dicótica proveen un método válido y no invasivo de clasificación de la especialización hemisférica para las funciones de lenguaje, y que estas clasificaciones son confiables en retest.

En 1989, Zatorre (mencionado en Fernandes and Smith, 2000) realizó un estudio de validación de la escucha dicótica, la prueba fue administrada a 61 pacientes adultos con epilepsia, quienes también fueron sometidos a la prueba de amobarbital intracarotideo para clasificar la dominancia hemisférica del lenguaje. Sus resultados mostraron que pacientes clasificados con dominancia izquierda para el lenguaje mostraron ventaja del oído derecho (VOD); todos los pacientes clasificados con dominancia del hemisferio derecho para el lenguaje señalaron ventaja del oído izquierdo (VOI). Los pacientes restantes clasificados con representación bilateral del lenguaje presentaron ventaja del oído izquierdo y derecho; este estudio permitió demostrar que el uso de la prueba de escucha dicótica arrojaba estimaciones válidas de lateralidad del lenguaje.

Fernandes y Smith (2000) realizaron una comparación de la prueba de escucha dicótica y el test de Wada en 28 niños con epilepsia, los resultados de la prueba mostraron que 18/19 con dominancia izquierda para el lenguaje obtuvieron una VOD, mientras que el paciente con dominancia derecha del lenguaje presentó VOI. Pacientes con representación bilateral del lenguaje no mostraron significativamente ninguna ventaja del oído, algunos puntajes del grupo con especialización hemisférica izquierda se sobrepusieron con algunos pacientes con representación bilateral. En conclusión mostraron que los resultados de la escucha dicótica son consistentes con los brindados por el test de amobarbital intracarotideo.

Gramstad, Engelsen and Hugdahl (2006) consideran a la escucha dicótica como método de estudio de la asimetría cerebral, sin embargo, el propósito de su investigación implicó el uso de esta prueba como un paradigma de investigación de la percepción auditiva en pacientes con epilepsia del lóbulo temporal señalando la sensibilidad de esta prueba en el funcionamiento del lóbulo temporal. A 50 pacientes diestros con epilepsia del lóbulo temporal les fue administrada la prueba de escucha dicótica bajo las condiciones, no forzada, atención forzada del lado derecho, atención forzada del lado izquierdo, además de una batería neuropsicológica. Los hallazgos señalaron disfunción cognitiva del hemisferio izquierdo general en los pacientes independiente de la condición de presentación de la prueba, además, los resultados de la escucha dicótica se ven poco afectados por la presencia del foco epiléptico en el hemisferio izquierdo, pero se ven mas relacionados con el daño cognitivo de ese hemisferio.

Los trabajos previos que comparan a la prueba de Wada con la RMf, han mostrado que los niveles de concordancia entre ambas pruebas oscilan entre el 90 y 96% (Benson y cols., 1999; Detre, 2004; Baciú y cols., 2005) tanto en sujetos control como en pacientes con ELT. Además, señalan que los paradigmas más útiles o que mejor discriminan la lateralización del lenguaje son aquellos que consisten en la producción del lenguaje (Benson y cols., 1999), en cada uno de las investigaciones previamente descritas se plantean distintos protocolos o paradigmas de evaluación y hasta el momento no se ha establecido una tarea estándar de valoración, sin embargo ligeras concordancias en algunos trabajos señalan que las tareas de generación de palabras (generación de verbos y fluencia fonológica) son altamente sensibles frente al test de Wada (Benson, y cols., 1999; Baxendale, 2002; Álvares y cols., 2002; Fernández y cols., 2006). Al parecer sin importar el

tipo de tarea, los paradigmas que son sensibles a la identificación de la lateralización implican primordialmente la activación de la corteza frontal y en segundo orden activación temporal, esto se ha presentado como uno de los hallazgos más consistentes en la literatura, sugiriendo a la vez la implicación de mecanismos de reorganización, que pudieran surgir como elementos compensatorios ante los efectos adversos de la epilepsia. En cuanto a los métodos de cuantificación de la lateralidad, el más común y el que ha mostrado mayor sensibilidad (Baciu y cols., 2005) es el índice de lateralización. El trabajo que comparte más características con nuestra población al menos por el idioma es el desarrollado por Álvarez y colaboradores (2002) quienes señalan que la tarea de fluencia fonológica ha demostrado ser discriminante para la identificación de la lateralidad.

También se han realizado investigaciones que comparan el uso de la prueba de escucha dicótica frente al estándar de oro, los niveles de concordancia oscilan entre el 80 y el 95% (Geffen y Caudrey, 1981). Lo anterior permite fundamentar que ésta prueba también provee estimaciones válidas para la determinación del hemisferio implicado en el procesamiento lingüístico.

Dado lo anterior, se ha demostrado que tanto la resonancia magnética funcional como la prueba de escucha dicótica son métodos que han resultado válidos para la identificación de la lateralización del lenguaje. Partiendo de esta premisa se realizó una búsqueda en la literatura sobre los trabajos que han relacionado estas dos técnicas no invasivas entre sí a fin de conocer la concordancia entre ellas; no obstante, son escasos los trabajos realizados sobre éste tópico.

Hund, Lex, Friederici y von Cramon (2002) científicos de Leipzig, Alemania, condujeron una investigación enfocada a buscar métodos no invasivos para identificar la lateralización del lenguaje, por lo que utilizaron la prueba de escucha dicótica y un paradigma de clasificación de palabras en la RMf en 34 sujetos sanos, 17 sujetos diestros y 17 sujetos zurdos. El resonador utilizado fue de 3Teslas y el análisis de los datos se equiparó por medio de los índices de lateralización. Los resultados mostraron un coeficiente de correlación de $r=0.52$ entre los 2 métodos. Se presentó un caso con resultado opuesto entre las técnicas y 10 casos con variaciones mínimas en cuanto a la asociación de las mediciones. Estos resultados aluden asociación entre medidas funcionales y conductuales

de un mismo fenómeno como la lateralidad del lenguaje y señalan como una sugerencia hurgar en los factores que se pudieran relacionar con la lateralidad tales como edad, historia familiar de siniestralidad, entre otras.

El trabajo efectuado por Conde y colaboradores (2004) fue desarrollado en México y estuvo orientado a mostrar a la resonancia magnética funcional (RMf) como un excelente medio para conocer la dominancia hemisférica para el lenguaje, para ello, aplicó un paradigma de generación de verbos; también utilizaron la técnica de escucha dicótica y el inventario de Edinburg como pruebas alternas de dominancia hemisférica. Para este estudio se utilizó en un resonador de 1.5 teslas, y se llevo a cabo con 10 voluntarios diestros, 5 mujeres y 5 hombres. Se encontró que 9 voluntarios presentaron dominancia hemisférica izquierda, y sólo un sujeto mostró dominancia hemisférica derecha. Las conclusiones de este trabajo resaltan la importancia del uso de la RMf como método de obtención de la dominancia hemisférica del lenguaje. Es importante mencionar que los resultados de la escucha dicótica fueron consistentes nominalmente con los de la RMf, aunque no se realizó ningún análisis estadístico.

Fernández, Smith, Logan, Crawley, y McAndrews (2006) investigaron la relación entre los puntajes de la ventaja auditiva (ya sea derecha o izquierda) y la lateralidad de la activación con RMf usando un paradigma de generación de verbos en un resonador de 1.5 teslas. El estudio se llevo a cabo en Toronto, Canadá en 14 niños con epilepsia refractaria. Los resultados arrojaron un coeficiente de correlación $r=0.45$ con una $p=0.05$, los autores señalaron que la concordancia entre la RMf y la escucha dicótica se presentaba más clara en lateralización unilateral izquierda en relación con la representación bilateral. Además describieron que la asimetría en el lóbulo temporal estaba más fuertemente relacionada con el índice de lateralización de la escucha dicótica, que con los resultados del lóbulo frontal. Este estudio muestra que la técnica de la escucha dicótica provee una rápida y válida estimación de lateralización en candidatos a cirugía, técnica que puede ser adoptada para otros propósitos clínicos y de investigación cuando se desea conocer la dominancia del lenguaje.

Los trabajos anteriores muestran que es reciente el uso de ambas técnicas como protocolo de evaluación de la lateralidad del lenguaje, los resultados presentados señalan que existe una importante relación entre ambas pruebas, un coeficiente de correlación de alrededor $r = 0.5$, $p \leq 0.05$, sin embargo, también se describe discreta variabilidad en cuanto a la concordancia sobre todo en los casos de representación bilateral para el lenguaje. En estas publicaciones se hace hincapié en la necesidad de continuar en el estudio de este campo a manera de indagar sobre las variables asociadas con la organización del lenguaje o buscar los protocolos de aplicación mas sensibles a la identificación de la lateralidad, todo esto, con la finalidad de establecer un protocolo complementario de evaluación con ambas pruebas y así disminuir y/o evitar la aplicación del test de Wada.

PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La epilepsia es uno de los trastornos neurológicos más comunes que se presentan en la población general, su tratamiento es fundamentalmente farmacológico pero en cuestión de la epilepsia focal como la epilepsia del lóbulo temporal entre el 30 y 45% de los casos, dicho tratamiento no es efectivo (Campo y cols., 1998), la alternativa para este tipo de pacientes orienta hacia la intervención quirúrgica. Una vez que se contempla la cirugía como una opción, deben hacerse exhaustivos estudios a fin de identificar a los candidatos adecuados, dentro de estos estudios la evaluación neuropsicológica es muy importante dado que nos permite conocer el funcionamiento cognitivo de los pacientes y a su vez realizar pronósticos sobre su comportamiento posterior, otro objetivo importante de la valoración neuropsicológica implica la identificación de la lateralidad del lenguaje en lo que se refiere a la caracterización de la reserva funcional que es de suma relevancia en la planeación quirúrgica, para ello, es necesario contar con pruebas sensibles, válidas y confiables que nos permitan establecer la lateralidad del lenguaje por medio de evaluaciones diagnósticas eficientes que beneficien a los pacientes.

JUSTIFICACIÓN

Es el ámbito clínico, es de suma importancia conocer la lateralidad hemisférica del lenguaje en pacientes que se encuentran en estudio previo a cirugía con la finalidad de preservar al máximo la funcionalidad del paciente. La prueba que se considera como el estándar de oro es el Test de Wada, sin embargo su grado de invasión y la poca eficacia para detectar características intrahemisféricas son importantes desventajas. Dado lo anterior y en búsqueda de métodos no invasivos, los paradigmas de la RMf han surgido como una gran alternativa además de otras pruebas neuropsicológicas tales como la escucha dicótica, dichos procedimientos son excelentes medios de exploración de la lateralización del lenguaje. La RMf es una técnica nos permite aproximarnos al fenómeno en cuestión por medio del registro de la función del proceso a evaluar, que se lleva a cabo mediante activación fisiológica. La escucha dicótica es conocida como una prueba que se basa en la percepción y registro auditivo del lenguaje, en el que se evalúan las respuestas conductuales de los sujetos.

Cada uno de estos métodos tiene diferentes medios de aproximación, pero ambos han presentado resultados confiables y válidos frente al test de amobarbital intracarotídeo. Ante tal situación, se infiere que el uso de ambas técnicas permitirá obtener diagnósticos claros y fuertemente sustentados, de tal forma que puedan utilizarse como métodos complementarios para identificar la lateralización del procesamiento lingüístico.

Pregunta de Investigación

¿Cuál es la importancia de la evaluación neuropsicológica en los pacientes con epilepsia del lóbulo temporal y qué relación hay entre las valoraciones de lateralidad del lenguaje obtenidas por medio de la escucha dicótica y un paradigma de fluencia fonológica en la resonancia magnética funcional?

OBJETIVOS

Objetivo General:

Describir las características neuropsicológicas de los pacientes con epilepsia del lóbulo temporal y conocer la asociación entre las medidas de lateralidad hemisférica del lenguaje, obtenidas a través de la escucha dicótica y el paradigma de fluencia fonológica por medio de la RMf.

Objetivos Específicos:

- Describir las características clínicas de los pacientes con epilepsia del lóbulo temporal.
- Presentar el perfil neuropsicológico de los pacientes con epilepsia del lóbulo temporal.
- Establecer la lateralidad del lenguaje en pacientes con epilepsia del lóbulo temporal por medio de la técnica de escucha dicótica.
- Identificar la lateralidad del lenguaje en pacientes con epilepsia del lóbulo temporal mediante la RMf con el paradigma de fluencia fonológica.
- Correlacionar ambas mediciones de lateralidad del lenguaje.

MÉTODO

HIPÓTESIS

Los pacientes con epilepsia del lóbulo temporal exhibirán alteraciones en su funcionamiento cognitivo y presentarán resultados semejantes en las mediciones de la lateralidad hemisférica del lenguaje obtenidos por medio de la escucha dicótica y del paradigma de fluencia fonológica de la RMf.

VARIABLES

De Correlación

- LATERALIDAD DEL LENGUAJE OBTENIDA POR MEDIO DE LA ESCUCHA DICÓTICA.
- LATERALIDAD DEL LENGUAJE OBTENIDA A TRAVÉS DEL PARADIGMA DE FLUENCIA FONOLÓGICA RMf.

Definición conceptual

Lateralidad del lenguaje. Se refiere a la especialización funcional del sistema nervioso de uno u otro hemisferio para el procesamiento lingüístico (Ardila, 1984; Navarra, Vallès y Roig, 2000). Implica la capacidad de un hemisferio para organizar y coordinar las áreas relacionadas con la producción y comprensión del habla.

Definición operacional

Lateralidad del lenguaje obtenida por medio de la escucha dicótica, será considerada como el índice de lateralidad que arrojen los resultados de las palabras identificadas en dicha prueba.

Lateralidad del lenguaje obtenida a través del paradigma de fluencia fonológica RMf, se considerará al índice de lateralidad determinado por el número de voxeles activados correspondientes a las áreas relacionadas con el procesamiento lingüístico (Broca y Wernicke, áreas 44/45 y 22 de Brodmann respectivamente).

Intervinientes

- Sexo
- Edad
- Escolaridad
- Frecuencia de Crisis
- Años con la Enfermedad

CRITERIOS DE SELECCIÓN AL ESTUDIO

Criterios de inclusión

- a. Pacientes del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía “Manuel Velasco Suárez” (INNN).
- b. Pacientes con diagnóstico de Epilepsia del Lóbulo Temporal (ELT).
- c. Pacientes en protocolo de cirugía (fase de estudio pre-quirúrgico).
- d. Pacientes mayores de 18 años.
- e. Proporcionen consentimiento informado por escrito.

Criterios de exclusión

- a. Pacientes con otro trastorno neurológico (neoplasias, infartos, malformaciones vasculares, etc.).
- b. Pacientes con claustrofobia.
- c. Pacientes con prótesis metálicas o marcapasos.
- d. Pacientes con cirugía previa, como tratamiento de la ELT.
- e. Pacientes con limitaciones de comprensión tras la valoración neuropsicológica que impidan la ejecución de las tareas aplicadas.

Criterios de eliminación

- a. Pacientes que no hayan concluido la evaluación neuropsicológica.
- b. Pacientes que no hayan concluido satisfactoriamente el estudio de RMf (se incluye dificultades técnicas, estudios incompletos, mal realizados o poca colaboración de los pacientes).
- c. Libertad de los participantes para suspender el estudio en cualquier momento.

MUESTREO

La selección de la muestra fue no probabilística, intencional. De la población de pacientes del INNN, participaron pacientes con diagnóstico de Epilepsia del Lóbulo Temporal (ELT) que cumplieron con los criterios de selección.

SUJETOS

El grupo clínico comprendía 10 pacientes del INNN con diagnóstico de ELT refractaria a tratamiento farmacológico en protocolo de cirugía, que fueron referidos al departamento de Cognición y Conducta, para evaluación neuropsicológica. Debido al criterio de eliminación de no concluir el estudio de RMf (un estudio mal realizado y otro incompleto), la muestra final estuvo constituida por 8 pacientes, hombres y mujeres con un rango de edad de 33 a 54 años.

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Descriptiva, busca especificar las propiedades importantes del fenómeno que será sometido a análisis (Hernández, Fernández, Baptista, 2003).

DISEÑO

Transversal Correlacional, describe relaciones entre dos o más variables en un momento determinado (Hernández y cols., 2003).

INSTRUMENTOS

Pruebas Neuropsicológicas

Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica PIEN Test-Barcelona (Peña, 1991; versión abreviada). Es una valoración neuropsicológica sistematizada que se utiliza como prueba de rastreo general de las funciones mentales superiores como: Atención, Lenguaje, Praxias, Gnosias, Memoria y Funciones Ejecutivas. Esta prueba en su versión abreviada consta de 25 subtests, Fluencia y gramática, Contenido informativo, Orientación, Dígitos, Lenguaje automático, Control mental, Repetición verbal, Denominación visuoverbal, Evocación categorial en asociaciones, Comprensión verbal, Lectura, Comprensión lectora, Mecánica de la escritura, Dictado, Escritura espontánea, Gesto simbólico, Imitación de posturas, Secuencia de posturas, Praxias constructivas gráficas, Imágenes superpuestas, Memoria verbal, Memoria visual, Problemas Aritméticos, Abstracción verbal, Claves y Cubos. El análisis de cada una de estas subescalas se realiza considerando las puntuaciones normales y los aspectos semiológicos concretos observados; y en su conjunto permiten obtener un valor clínico y diagnóstico, plasmado en un perfil neuropsicológico. Los trabajos de estandarización en población mexicana (Villa, 1999) dieron como resultado 5 perfiles divididos por edad y escolaridad. Este instrumento nos permitirá conocer el funcionamiento cognitivo básico de los participantes.

Prueba de Aprendizaje Auditivo-Verbal (Peña, 1991). Es un subtest del PIEN “Test-Barcelona” versión completa. Consta de una lista de 10 palabras que los sujetos tienen que aprender y repetir después de la lectura que hace el examinador, sin importar el orden de presentación. Se realizan diez ensayos, sin tomar en cuenta si las palabras se repitieron en los ensayos previos. Esta prueba evalúa la curva de aprendizaje de los sujetos mediante el número de palabras repetidas en cada ensayo, y de manera paralela identifica la capacidad de repetición y fluidez al acceso léxico.

Edinburgh Handedness Inventory (Oldfield, 1971). Prueba que mide de manera subjetiva la preferencia manual, es un cuestionario de 10 reactivos en los que se le pregunta al sujeto que exprese su preferencia manual para la realización de determinadas tareas comunes de ejecución unimanual. Se realiza una suma de los 10 reactivos, de tal manera que se puede establecer el grado de preferencia manual asignando un puntaje del 1 al 5 de acuerdo a cada actividad que se investiga, siendo el 1 derecha muy preferente, 2 derecha preferente, 3

mano indiferente, 4 izquierda preferente y 5 izquierda muy preferente. Así, se obtiene una suma que indica el grado de preferencia manual, diez puntos para un sujeto totalmente diestro, 30 para un ambidiestro y 50 puntos para uno totalmente zurdo (Peña, 1991). Esta prueba nos proporcionará la preferencia manual de los pacientes.

Prueba de Escucha Dicótica (Kimura, 1961). Esta técnica implica la presentación simultánea de dos estímulos sonoros diferentes (uno en cada oído) con las mismas características acústicas, para determinar la ventaja de un oído sobre el otro como reflejo de la lateralización del lenguaje. La tarea del sujeto consiste en identificar los estímulos presentados. Esta prueba fue adaptada como medida de lateralización cerebral por Kimura en 1961, y Trejo (Conde y cols., 2004) realizó una versión en español para población mexicana, compuesta por 61 pares de estímulos verbales, los cuales consisten en palabras abstractas, concretas, con significado opuesto y parecido fonológico, al igual que sílabas y dígitos de una y varias cifras. Se controló con precisión de milisegundos la aparición, duración y finalización simultánea de cada par de estímulos, y para minimizar la posibilidad de asimetría de canal, los audífonos son intercambiados de oreja (audífono izquierdo en oreja derecha y audífono derecho en oreja izquierda). Los resultados se obtienen del total de palabras percibidas con el oído derecho y el oído izquierdo; el total de cada oído se convierte en porcentaje de palabras percibidas, señalando la ventaja del oído que refleja la dominancia hemisférica contralateral para el procesamiento lingüístico.

Paradigma de Fluencia Fonológica. Consiste en la realización de una tarea denominada “generación de palabras en silencio de acuerdo a una categoría fonológica”, (Álvarez y cols., 2002; Ávila y cols, 2003; Barrós, Ávila y Parcet, 2006) en un diseño en bloque con 6 periodos de reposo intercalados con 6 de activación. En cada periodo de actividad se le dice al sujeto la letra con la cual tiene que generar las palabras, los estímulos son las letras F, A, S, P, M, R. Esas letras se escogieron para realizar este paradigma debido que en diferentes investigaciones (Alamo, Mir, Olivares, Barroso y Nieto, 1999; Galarza, Padilla y Bonilla, 2005; Montañés, Pubiano, y Cano, 2005) se reportan como una adecuada medida de fluidez verbal en hispanoparlantes. En el caso de las 3 primeras letras (F, A, S) ese sabe que son parte del test de fluidez verbal FAS (Benton y Hamsher, 1978; Pineda y Ardila, 1991) que es de las más utilizados, las letras restantes (P, M, R) se han usado en algunos trabajos y se

ha visto consistencia con las primeras (Montañés y cols., 2005). De éste paradigma de obtuvieron el número de voxeles de activación para cada hemisferio.

Dado que estas dos últimas pruebas nos brindan la lateralidad hemisférica del lenguaje con unidades de medición diferentes (palabras y voxeles) se requirió contar con un medio para poder equipararlas, el cual se denomina índice de lateralidad.

El procedimiento más utilizado para obtener el Índice de Lateralidad (IL) del Lenguaje (Ávila y cols., 2001, Álvarez y cols., 2002; Fernandes y cols, 2006) requiere de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$IL = [I-D / I+D]$$

Donde IL es el índice de lateralidad, I es la puntuación obtenida para el hemisferio izquierdo y D la puntuación derivada para el hemisferio derecho. Los valores de IL van de 1 que define unilateralidad del hemisferio izquierdo a -1 que puntualiza unilateralidad en el hemisferio derecho, pasando por el 0 que significa ausencia de lateralización o capacidad bilateral para el lenguaje. Se considera significativa una lateralización con un índice superior a ± 0.2 (Álvarez y cols., 2002).

La obtención del IL en la prueba de escucha dicótica se realizó utilizando el total de palabras repetidas; el puntaje para el oído derecho se consideró para el hemisferio izquierdo, y el puntaje del oído izquierdo para el hemisferio derecho, finalmente se aplicó la fórmula anteriormente descrita.

En el caso de los resultados del paradigma de fluencia fonológica de la RMf, la lateralización hemisférica se determinó con el conteo de voxeles activados en las áreas relacionadas al lenguaje (Broca y Wernicke) para cada hemisferio y posteriormente se aplicó la fórmula del IL.

Aparatos

Resonador. Equipo General Electric Signa Highspeed de 3.0 Teslas, utilizando una antena de 8 canales, con imágenes ecoplanares, eco de gradiente mediante la técnica dependiente de los niveles de oxígeno en sangre en plano axial con un TE 40 ms, TR 3000 ms, un Flip angle 90, Fov 24 cm, Slices 30, Thickness 5 mm, gap 0 mm, Next 1, matriz 64x64.

Reproductor de CD. Sony CD Walkman Sports D-NS313F, con pantalla LCD, reproducción de MP3, CD-R, CD-RW.

Audífonos. AUD-086 Steren, audífonos de alta fidelidad con volumen independiente, respuesta de frecuencia de 20-18000 Hz.

Material

- Pruebas lápiz-papel
- Compact Disk que contiene la lista de 61 pares de estímulos verbales
- Computadora para el análisis de la imágenes

PROCEDIMIENTO

En el INNN existe un comité interdisciplinario de Epilepsia (servicios de Neurocirugía, Neurología, Neurofisiología, Cognición y Conducta y Neuroimagen) en el cual se somete a discusión el tratamiento más adecuado para este tipo de pacientes. Los pacientes con epilepsia del lóbulo temporal en estudio prequirúrgico son atendidos en el servicio de Consulta Externa, de ahí son remitidos al Departamento de Cognición y Conducta para valoración neuropsicológica, posteriormente se envían a Neuroimagen donde se realizan los estudios funcionales llevados a cabo por un técnico, un físico, un neurorradiólogo y el neuropsicólogo.

Se realizó una invitación a 10 pacientes con epilepsia del lóbulo temporal que llegaron al departamento de Cognición y Conducta para evaluación neuropsicológica a

participar en el presente estudio. Al acceder se les proporcionó el formato de consentimiento informado.

El protocolo de evaluación de estos pacientes implica un estudio base de su funcionamiento cognitivo, y dependiendo de su ejecución la valoración se realizó en 2 o 3 sesiones de 1hr. Se inició con la entrevista clínica que incluyó información del paciente y de su cuidador o familiar acompañante; posteriormente se trabajó solo con el paciente y comenzando con la evaluación de la preferencia manual para lo cual se empleó el inventario “Edinburgh Handedness” subsecuentemente se utilizó la prueba de “Escucha Dicótica”, se les colocaron los audífonos invertidos (como anteriormente se explicó para eliminar la asimetría de canal), se ajustó el volumen para cada lado (igual en ambos lados) y se les solicitó que repitieran las palabras que escucharan con mayor claridad; al concluir con la prueba se les preguntó de qué lado habían escuchado mejor. La siguiente sesión se inició con la aplicación del “Test Barcelona” después se dio paso a la “Lista de Aprendizaje Audioverbal”. Se realizó un perfil de los hallazgos neuropsicológicos, en el que se muestran los procesos de Orientación, Atención, Lenguaje (expresión y comprensión), Praxias, Memoria (verbal y visual) y Abstracción de cada uno de los pacientes. Al concluir con la evaluación neuropsicológica se les solicitó el estudio de RMf para la aplicación del paradigma de fluencia fonológica.

Los estudios de RMf se realizaron en promedio una semana después de la evaluación neuropsicológica (dependiendo de la programación del Departamento de Neuroimagen). Antes de iniciar el estudio se les solicitó retirarse cualquier objeto metálico o electrónico, cambiar su ropa por una bata y esperar su ingreso al resonador; durante este tiempo se les proporcionaron las instrucciones de la tarea a realizar, se practicó la tarea de fluidez verbal y se les indicó que durante el estudio no deberían hablar y en los periodos de reposo tenían que mantener la mente en blanco. Durante el estudio los sujetos se situaron en posición supina sobre la camilla de la resonancia; con la finalidad de minimizar el movimiento de la cabeza se pidió a los sujetos que permaneciesen lo más quietos posible y se utilizaron almohadillas para mantener la cabeza fija. Se ajustó el micrófono y se verificó que la audición fuera la adecuada para poder darles las indicaciones (tarea y reposo). El tiempo de aplicación fue de 6 minutos y 12 segundos, durante estos 12 segundos se registraron imágenes base (corte anatómico, T1), 30 cortes axiales de 5mm de espesor del

cerebro. En el tiempo restante se desarrolló el paradigma de fluencia fonológica en 6 bloques de activación y 6 de reposo, la duración de cada bloque fue de 30 segundos comenzando con reposo, y pasando a activación, empezando con la letra F; y sucesivamente hasta concluir con activación de la letra R. Al concluir con el paradigma, se realizó un estudio complementario de Resonancia Magnética simple.

Posteriormente se dio paso a la calificación e integración de los resultados de las pruebas neuropsicológicas, y se obtuvieron los índices de lateralización.

ANÁLISIS DE LOS DATOS

Análisis de las Imágenes

El procesamiento de las imágenes fue realizado mediante el software Brain Voyager Qx versión 1.2 (Brain Innovation, Inc.). Se obtuvieron imágenes de resonancia magnética eco planares (EPI), las cuales fueron corregidas espacialmente para minimizar artefactos debidos a movimiento utilizando transformaciones de cuerpo rígido, también se realizó un suavizado espacial por medio de un filtro Gaussiano de 8mm con la finalidad de incrementar la razón señal-ruido. Aquellos estudios cuyo movimiento superó los 2mm se eliminaron. Además, se realizó un análisis estadístico dependiente del diseño en bloque del paradigma aplicando una t-student para comparar las poblaciones de voxels en los estados de reposo y actividad, se hizo un ajuste de mínimos cuadrados de la señal BOLD con la función de la respuesta hemodinámica y se obtuvieron los mapas de parámetros estadísticos para una $p < 0.01$, que posteriormente se sobrepusieron en secuencias T1 y así, se mostraron las manchas funcionales o áreas de activación en un corte anatómico. Para el análisis estadístico de estos datos se realizó el análisis de las Regiones de Interés (RDI) del estudio (áreas frontales y temporales) revisadas por un radiólogo y se obtuvo el número de voxels activados que fueron significativamente estadísticos para cada hemisferio.

Análisis Estadístico

Inicialmente se realizó la descripción de los datos utilizando medidas de tendencia central y de dispersión, principalmente para las variables sociodemográficas, las características clínicas de los pacientes con ELT, la evaluación neuropsicológica, y finalmente la valoración de la lateralidad.

Posteriormente se realizó una correlación de los índices de lateralidad, por lo que se utilizó el estadístico r de Spearman (r_s). Se realizaron correlaciones con las variables intervinientes (edad, sexo, escolaridad, años con la enfermedad, frecuencia de crisis) y se buscaron diferencias entre sexos para las variables de lateralidad (mediciones de ambos métodos).

Se analizaron los resultados obtenidos mediante el paquete estadístico SPSS-11 para Windows. Para considerar la significancia estadística se determinó un valor de $p \leq 0.05$

RESULTADOS

Características de la Muestra

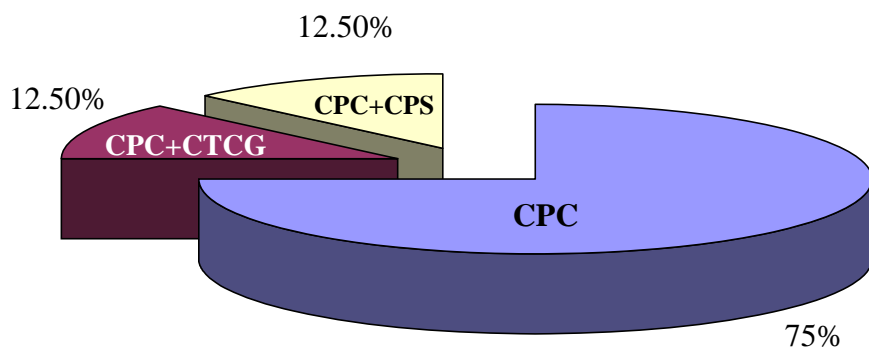
La muestra clínica estuvo constituida finalmente por 8 pacientes con epilepsia del lóbulo temporal (ELT), 4 mujeres y 4 hombres. Acerca de la preferencia manual se identificaron 6 diestros y 2 zurdos. En cuanto a las edades, el rango fluctuó entre los 33 y los 54 años, siendo la media de edad de 42 años. Respecto a la escolaridad, se observaron oscilaciones desde primaria concluida, hasta posgrado; el 12.5% con primaria (6 años), el 25% secundaria (9 años), 25% preparatoria (12 años), 25% licenciatura (17 años) y el 12.5% estudios posteriores a licenciatura (18 años), la media fue de 12 años de estudio, equivalencia de bachillerato. De la ocupación, observamos que la mitad del grupo (4 pacientes) se encuentran laborando con remuneración, los demás pacientes manifiestan que lo incapacitante de la enfermedad les limita las actividades laborales. En la tabla 1 se desglosaron las características sociodemográficas de cada paciente.

Tabla.1 Características Sociodemográficas

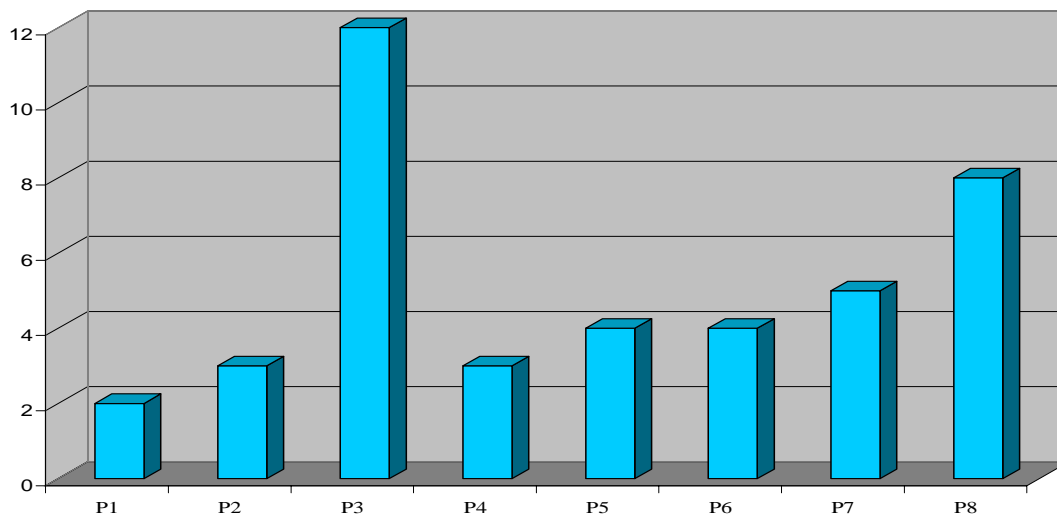
PACIENTES	EDAD	SEXO	ESCOLARIDAD	OCUPACIÓN
1	54	Masculino	Primaria	Pintor
2	33	Femenino	Lic. Comunicación	Publicista
3	33	Masculino	Preparatoria	Empleado
4	36	Masculino	Secundaria	Sin ocupación
5	50	Masculino	1 año Maestría en Economía	Empleado
6	34	Femenino	Secundaria	Hogar
7	53	Femenino	Lic. Derecho	Hogar
8	46	Femenino	Preparatoria	Hogar
PROMEDIO/ TOTALES	42 ± 9.3	4/4	12 ± 4.4	4/4

Características Clínicas

Como ya se ha mencionado la epilepsia es un padecimiento crónico y sus factores intrínsecos caracterizan el curso de la enfermedad; principalmente se toman en consideración la localización del foco epiléptico, el tipo de crisis, la frecuencia mensual de las mismas y el número de años con la enfermedad. Respecto a la localización del foco epiléptico, 7/8 de los pacientes presentaron su foco en el hemisferio izquierdo y sólo 1 en el hemisferio derecho, es importante mencionar que 6/8 padecen Esclerosis Mesial Temporal (resultados obtenidos por espectroscopia). A continuación se muestra en la gráfica 1 el tipo de crisis que exhiben los pacientes; donde CPC son crisis parciales complejas, CPS son crisis parciales simples y CTCG crisis tónico clónico generalizadas, puede observarse la preponderancia de las CPC que caracterizan a la ELT.



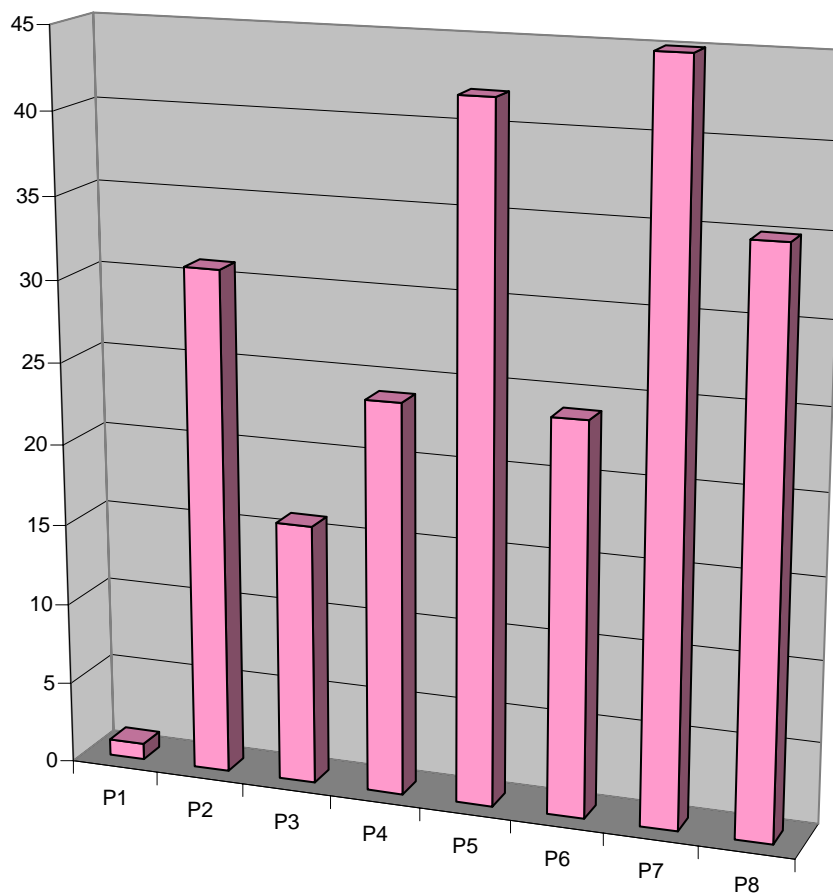
Gráfica 1. Tipo de Crisis
CPC parciales complejas, CPS parciales simples, CTCG tónico clónico gralizadas.



Gráfica 2. Frecuencia Mensual de Crisis por paciente (P)

En la gráfica 2 se muestra la frecuencia de crisis que presentó cada paciente, la cual fue desde 2 crisis mensuales como mínimo hasta 12 como máximo, la media en este grupo fue de 5 ± 3.3 crisis mensuales.

Respecto a la cronicidad del padecimiento, la gráfica 3 revela gran variabilidad en cuanto al número de años con ELT, se observó que el mínimo de años con la enfermedad fue de un año y el máximo de 45 años, la media se ubica en 27 ± 14.3 .



Gráfica 3. Número de años con ELT por paciente (P)

En cuanto a los fármacos administrados, a continuación se presentan en la tabla 2 el cuadro medicamentoso que consumían al momento de la valoración.

Tabla 2. Cuadro Farmacológico

PACIENTE	FÁRMACOS	DOSIS (POR DÍA)
1	Carbamazepina Fenobarbital	400 mg 300 mg
2	Carbamazepina Fenobarbital Lamotrigina	1800 mg 600 mg 900 mg
3	Carbamazepina Levetiracetam <u>Rivotril</u>	800 mg 3000 mg 2 mg
4	Carbamazepina Valproato Lamotrigina	2000 mg 1625 mg 900 mg
5	Levetiracetam Lamotrigina <u>Rivotril</u> <u>Lexapro</u> <u>Ranisen</u>	300 mg 500 mg 2 mg 20 mg 300 mg
6	Carbamazepina Primidona <u>Arropas</u>	1200 mg 375 mg 20 mg
7	Fenidaltoína Valproato <u>Clonazepam</u> Lamotrigina	300 mg 1800 mg 1mg 100 mg
8	Carbamazepina	600 mg

Los fármacos que se encuentra subrayados no son antiepilépticos, en el caso de Rivotril, Lexapro, Aropax y Clonazepam son ansiolíticos, y Ranisen disminuye la irritación estomacal. Para ver los efectos adversos de los fármacos antiepilépticos en la cognición, remitirse a la pág 17.

Esta tabla nos muestra el característico uso de politerapia para este tipo de pacientes, en promedio más de 2 fármacos anticonvulsivos y principalmente el uso de carbamazepina (6/8). Se observa que sólo un paciente es tratado en monoterapia (en la historia clínica de este paciente se ha intentado utilizar más fármacos para su tratamiento, pero no ha sido efectivo).

Evaluación Neuropsicológica

PROGRAMA INTEGRADO DE EXPLORACIÓN NEUROPSICOLÓGICA “TEST BARCELONA” V. ABREVIADA
 GRUPO DE PACIENTES CON EPILEPSIA DEL PROMEDIO EDAD: PROMEDIO ESCOLARIDAD:
LÓBULO TEMPORAL **42 años** **12 años**

Villa (1999).		Percentiles										PD	OBSERVACIONES-SEMIOLÓGÍA									
● 20-49 AÑOS. ESC ALTA (14.53 ± 4.26).	SUBPRUEBAS.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95											
		INFERIOR	MIN	↓	MEDIO	MÁXIMO																
	FLUENCIA Y GRAMÁTICA.....	0	2	4	6	9						10										
	CONTENIDO INFORMATIVO.....	0	2	4	6	9						10										
	ORIENTACIÓN PERSONA.....	0	2	4	5	6						7										
	ORIENTACIÓN LUGAR.....	0	1	2	3	4						5										
	ORIENTACIÓN TIEMPO.....	0	5	11	16	21					22	23										
	DÍGITOS DIRECTOS.....	0	1	2	3	4		5				6	7	8								
	DÍGITOS INVERSOS.....	0	1	2			3					5	6									
	SERIES ORDEN DIRECTO.....	0	1	2								3										
	SERIES ORDEN DIRECTO T.....	0	1	3	4		5					6										
	SERIES INVERSAS.....	0	1	2								3										
	SERIES INVERSAS T.....	0	1	3	4		5					6										
	REPETICIÓN DE LOGATOMOS.....	0	1	2	4	6	7					8										
	REPETICIÓN PALABRAS.....	0	2	4	6	8						10										
	DENOMINACIÓN IMÁGENES.....	0	4	6	9	12	13					14										
	DENOM. IMÁGENES T.....	0	8	16	24	34	39	41				42		40								
	RESPUESTA DENOMINANDO.....	0	2	3	4	5						6										
	RESPUESTA DENOMINANDO T.....	0	5	9	13	17						18										
	EVOC. CATEG. ANIM. 1m.....	0	2	4	9	14	15	16	19	20	21	22	25	28	32							
	COMP. REALIZAC ÓRDENES.....	0	1	4	9	15						16										
	MATERIAL VERBAL COMPLEJO.....	0	1	2	4	6	7		8			9										
	MAT. VERB. COMPLEJO T.....	0	4	6	16	21	22		24	25	26	27		23								
	LECTURA LOGATOMOS.....	0	2	3	4	5						6										
	LECTURA LOGATOMOS T.....	0	1	3	10	17						18		16								
	LECTURA TEXTO.....	0	15	30	45	54	55					56										
	COMP. LOGATOMOS.....	0	1	2	3	5						6										
	COMP. LOGATOMOS T.....	0	4	6	9	17						18										
	COMP. FRASES Y TEXTOS.....	0	1	2	4	6	7					8										
	COMP. FRASES Y TEXTOS T.....	0	1	7	13	19	20	21	23			24										
	MECÁNICA DE LA ESCRITURA.....	0	1	2	3	4						5										
	DICTADO LOGATOMOS.....	0	2		5							6										
	DICTADO LOGATOMOS T.....	0	2	6	10	14	15	17				18										
	DENOMINACIÓN ESCRITA.....	0	2	3	4	5						6										
	DENOMINACIÓN ESCRITA T.....	0	3	6	9	17						18										
	GESTO SIMBÓLICO ORDEN DERECHA.....	0	2	4	6	9						10										
	GESTO SIMBÓLICO ORDEN IZQUIERDA.....	0	2	4	6	9						10										
	GESTO SIMBÓLICO IMITAC. DERECHA.....	0	2	4	6	9						10										
	GESTO SIMBÓLICO IMITAC. IZQUIERDA.....	0	2	4	6	9						10										
	IMITACIÓN POSTURAS BILAT.....	0	1	2	4	7						8										
	SECUENCIA DE POSTURAS DERECHA.....	0	1	3	5	7						8										
	SECUENCIA DE POSTURAS IZQUIERDA.....	0	1	2	4	6	7					8										
	PRAXIS CONST. COPIA.....	0	2	4	8	12	13	16	17			18										
	PRAXIS CONST. COPIA T.....	0	3	7	15	29	30	34	35			36										
	IMÁGENES SUPERPUESTAS.....	0	4	6	9	18	19					20										
	IMÁG. SUPERPUESTAS T.....	0	3	6	9	12	31	34				35		33								
	MEMORIA TEXTOS.....	0	1	4	7	10	13	15	16	17	18	19	21	22	12							
	MEMORIA TEXTOS PREG.....	0	2	6	10	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23							
	MEMORIA TEXTOS DIFERIDA.....	0	1	2	6	10	11	12	14	15	16	17	19	21	22							
	MEMORIA TEXTOS DIF. PREG.....	0	2	4	5	6	15	16	17	18	19	20	21	22	23							
	MEMORIA VIS. REPRODUCCIÓN.....	0	3	5	7	9	10	12	14	15		16		11								
	PROBLEMAS ARITMÉTICOS.....	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
	PROBLEM ARITMÉTICOS T.....	0	2	4	6	8	9	11	12	14	15	17	18	20								
	SEMEJANZAS-ABSTRACCIÓN.....	0	1	2	3	4	5	8			10			9								
	CLAVE DE NÚMEROS.....	0	5	10	15	20	21	26	29	31	36	37	40	43	45	48						
	CUBOS.....	0	1	2	3	4	5					6										
	CUBOS T.....	0	1	3	6	9	10	12	13	14	15	16		18								
	SUBPRUEBAS.	Percentiles										10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	PD

Perfil 1. Características Neuropsicológicas de los Pacientes con ELT

Respecto a la exploración neuropsicológica efectuada con el PIEN se realizó un promedio de los puntajes de cada uno de los subtest, y junto con el promedio de la edad y la escolaridad se realizó un perfil de los resultados (Perfil 1). A continuación se presenta el desglose por proceso cognitivo de los hallazgos neuropsicológicos.

A. OBSERVACIÓN CONDUCTUAL

Todos los pacientes mostraron cooperación durante el desarrollo de la evaluación.

Es importante señalar que todos los pacientes presentaron quejas subjetivas de memoria, las cuales manifestaron que irrumpen en sus actividades cotidianas.

El desempeño en casi todas las subescalas que requerían registro de tiempo se vieron afectadas de manera consistente, presentando enlentecimiento.

B. ORIENTACIÓN

Todos los pacientes se encontraban alertas y ubicados en las tres esferas persona, tiempo y espacio.

C. ATENCIÓN

Presentaron adecuada capacidad para dirigirse a estímulos relevantes, realizaron tareas de atención selectiva sin complicaciones. A nivel de la atención sostenida no se observaron dificultades marcadas, podían mantenerse concentrados en las tareas.

D. LENGUAJE

Respecto al lenguaje expresivo, la articulación, repetición y denominación fueron consideradas apropiadas, el lenguaje automático está conservado. En el caso de la fluencia se observó disminuida capacidad al acceso lexical respecto a la cantidad de elementos proporcionados.

En cuanto al lenguaje impreso, la comprensión de órdenes puede considerarse adecuada de manera similar que la comprensión del sentido del lenguaje. La comprensión de frases y textos se encontró en el rango mínimo, y al realizar un análisis individual semiológico, la dificultad en las relaciones lógico-gramaticales parece estar asociada principalmente con un déficit en el *span* de frases.

E. LECTURA

La lectura en voz alta de pseudo palabras, palabras y texto curso sin alteraciones.

F. ESCRITURA

La escritura a la copia, dictado y denominación escrita presentó un adecuado nivel de organización grafemático.

G. GNOSIAS

En las gnosias audioverbales se presentó adecuado reconocimiento de los sonidos del lenguaje y el medio. El desempeño en imágenes superpuestas y en denominación de imágenes fue adecuado, por lo que se considera que las gnosias visuales están conservadas.

H. PRAXIAS

En la evaluación praxica, la ejecución de Gestos simbólicos fue apropiada, sin embargo, los puntajes en la Imitación de posturas y la Secuencia de posturas señalaron dificultades en la melodía cinética para la realización de secuencias de posturas, la ejecución fue lenta, no hubo adecuada combinación de los segmentos, el acto fue fragmentado y con fallas en la automatización para permitir la fluidez de la secuencia. La praxis constructiva en la dimensión copia de dibujos fue adecuada aunque con un aumento significativo en tiempo de ejecución; en la construcción de diagramas con cubos se mostraron dificultades para la realización de los modelos, con fallas en la integración de los elementos al aumentar la complejidad.

I. MEMORIA

La memoria de trabajo de tipo verbal presentó fallas que se hicieron evidentes en las subescalas de repetición de dígitos en sentido inverso, la amplitud de frases y textos, además de deficiencias en la manipulación mental de elementos para la realización de las tareas.

El desempeño en la memoria verbal a corto plazo se encontró en el límite mínimo, se evidenciaron deficiencias en la consolidación y recuperación de la huella mnésica; en el caso de la evocación diferida se hicieron más evidentes las fallas, la

mayoría de los pacientes acompañó su evocación con la presencia de confabulaciones.

En el caso de la memoria visual, se observaron alteraciones en los mecanismos de consolidación, que se acentuaron con la complejidad e interferencia, caracterizados principalmente por la omisión de elementos.

J. PENSAMIENTO

El pensamiento predominante de este tipo de pacientes fue concreto; el análisis lógico aritmético presentó ligeras dificultades, y la realización de los problemas aritméticos se ubicó en el rango mínimo, la ejecución de los pacientes fue adecuada para realizar operaciones básicas pero en aquellos problemas que requerían la realización de 2 o más operaciones se evidenciaron dificultades. Se observó ligera mejoría en el desempeño verbal manifestando capacidad moderada de abstracción.

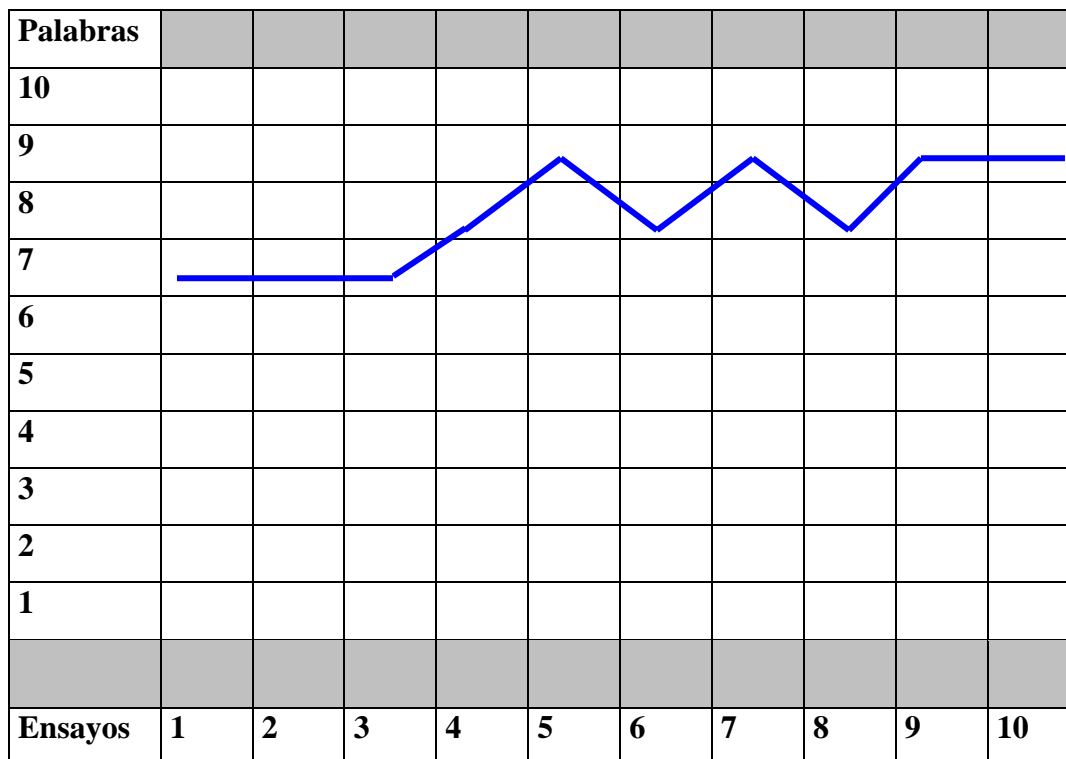
K. FUNCIONES EJECUTIVAS

Se observaron fluctuaciones en la planeación respecto a la programación de las tareas a realizar, principalmente presentaron fallas en la elaboración de los modelos con cubos y en la reproducción de figuras.

Cabe resaltar que lo anteriormente presentado es en base al promedio de los puntajes de los pacientes, se presentan ligeras variaciones en el desempeño de memoria los rubros de evocación inmediata, evocación inmediata con clave, evocación diferida, evocación diferida con clave y reproducción de memoria visual. También se presentan variaciones en el desempeño del subtest Claves de números.

Dado el carácter de importancia de evaluación del lenguaje y memoria, se consideró ampliar la exploración aplicando una prueba complementaria, y se aplicó una lista de aprendizaje audio verbal.

Los resultados de la prueba de Aprendizaje Audio-Verbal se muestran en la gráfica 4, y para ello, se realizó un promedio del número de palabras para cada ensayo con todos los pacientes.



Gráfica 4. Aprendizaje Audio-Verbal

La prueba de Aprendizaje Audio-Verbal se caracteriza por mostrar una curva de aprendizaje de palabras, el promedio de número de palabras evocadas fue de 8, este resultado señala capacidad suficiente de aprendizaje audioverbal, aunque es importante mencionar que la gran mayoría de los pacientes no pudo evocar las diez palabras y que aunque ligeras, se presentan fluctuaciones en la evocación de las palabras. Los errores en esta prueba principalmente son de dos tipos intrusiones y perseveraciones, los cuales también se consideran en la evaluación semiológica (Lezak, 1995) predominante de disrupción en el lóbulo frontal. En el caso de las intrusiones, éstas se presentaron en 5/8 de los pacientes y sólo en 2 de éstos cinco se presentaron perseveraciones.

Evaluación de la Lateralidad

Para identificar la lateralidad hemisférica del lenguaje, se calcularon índices de lateralidad (IL) de la escucha dicótica y del paradigma de fluencia fonológica de la resonancia magnética funcional (RMf). En el caso de la prueba de escucha dicótica el índice se obtuvo a partir del número de palabras percibidas por cada oído. En el caso del paradigma de la RMf se hizo el conteo de voxeles de las áreas frontales y temporales para el hemisferio izquierdo y para el hemisferio derecho.

En la siguiente tabla se presentan los resultados de las tres pruebas de lateralidad, la preferencia manual, el índice de lateralidad de la escucha dicótica y el índice de lateralidad del paradigma de la RMf.

Tabla 3. Valoración de Lateralidad

PACIENTE	PREFERENCIA MANUAL	ÍNDICE ESCUCHA DICÓTICA		ÍNDICE PARADIGMA RMF	
1	Diestra	0.86	Izquierdo	0.30	Izquierdo
2	Diestra	0.35	Izquierdo	0.97	Izquierdo
3	Izquierda	-0.24	Derecho	-0.05	Bilateral
4	Izquierda	-0.34	Derecho	-0.02	Bilateral
5	Diestra	0.70	Izquierdo	0.91	Izquierdo
6	Diestra	0.35	Izquierdo	0.88	Izquierdo
7	Diestra	0.28	Izquierdo	0.50	Izquierdo
8	Diestra	0.01	Bilateral	0.18	Bilateral

Anteriormente se mencionó que los puntajes de los índices de lateralidad van de -1 a 1, lateralización hemisférica derecha e izquierda respectivamente, y para considerar lateralización el punto de corte es .20, debajo de ese puntaje se considera representación bilateral del lenguaje.

En la tabla 3 se aprecia que en este grupo sólo hay 2 pacientes con preferencia manual izquierda (pacientes 3 y 4) y en ambos su valoración de lateralidad es semejante, de acuerdo a la escucha dicótica mostraron representación atípica del lenguaje hacia el hemisferio derecho y representación bilateral acorde al IL del paradigma de la RMf.

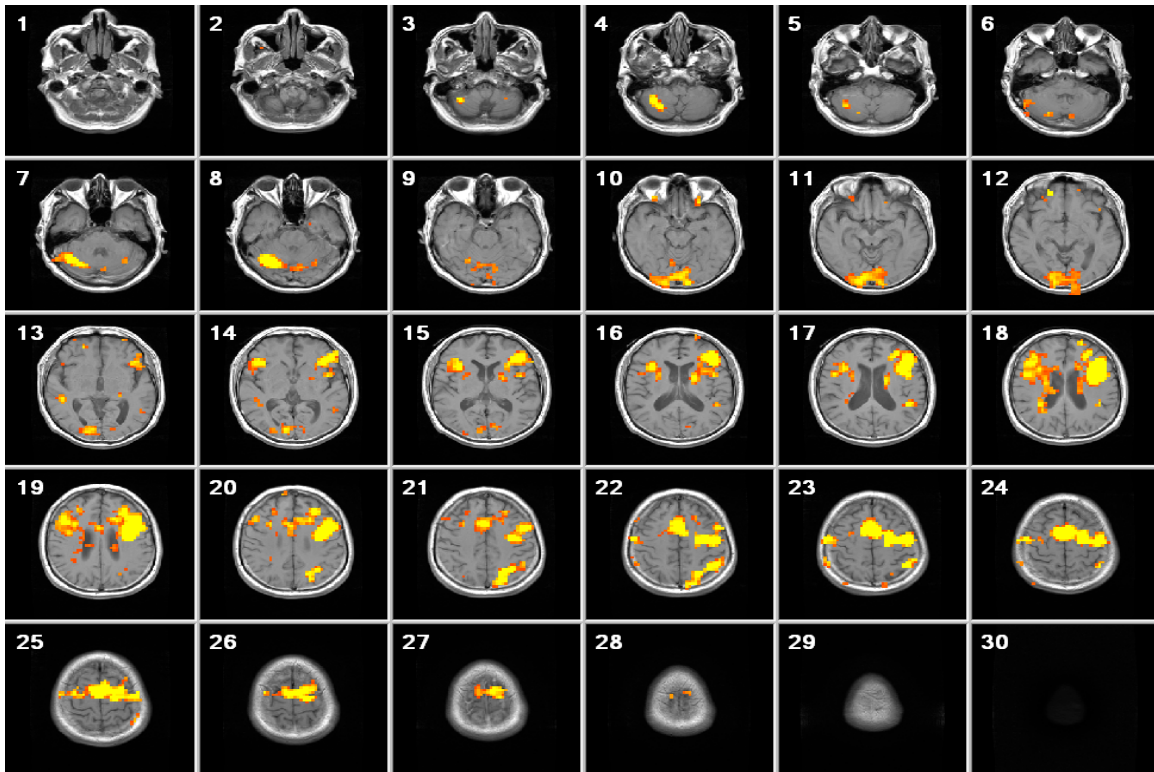
En el caso del paciente 8 se observó preferencia manual diestra, y tanto en la prueba de escucha dicótica como en el paradigma de la RMf los resultados señalaron capacidad bilateral para el lenguaje.

Los demás pacientes (5/8) mostraron preferencia manual diestra y lateralización hemisférica izquierda del lenguaje en ambas pruebas.

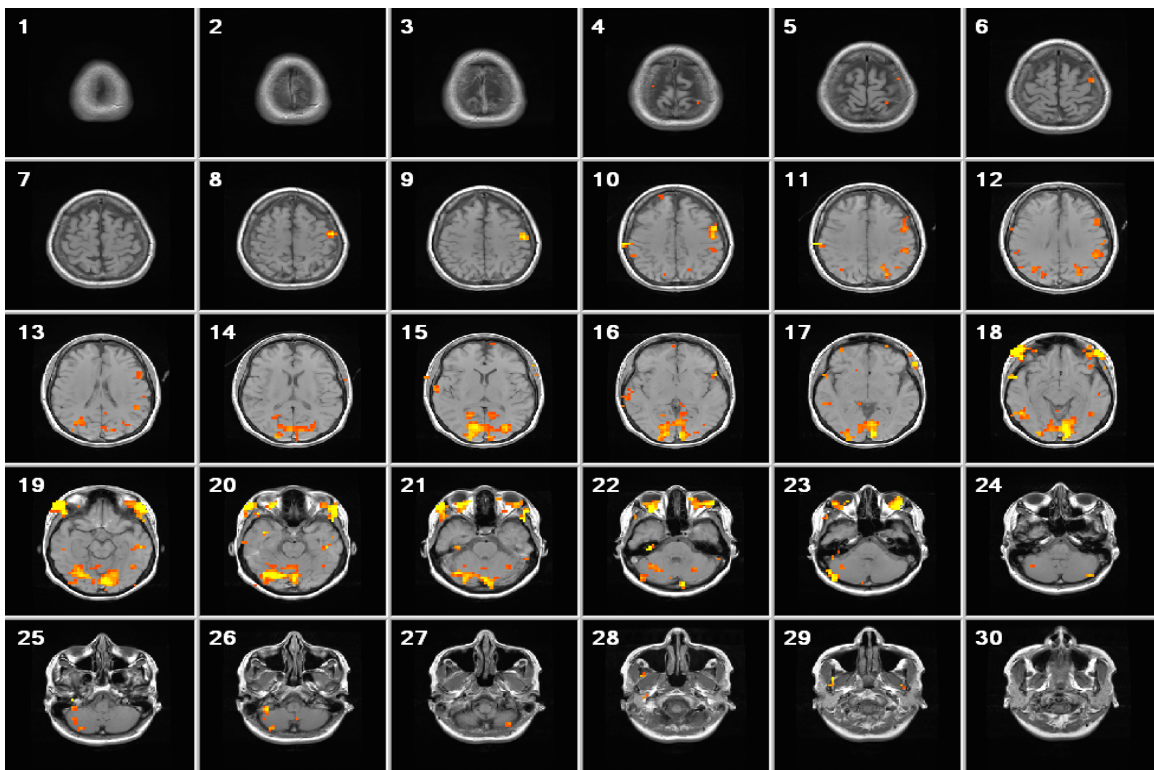
En base a lo anterior, se observó concordancia entre las pruebas de lateralidad del lenguaje en 6/8 (75%) de los pacientes.

Respecto a la activación cerebral del paradigma de fluencia fonológica de la RMf, los resultados mostrados en la tabla 3 señalaron dos rubros: activación de lateralización izquierda y activación bilateral. Para esta muestra no se presentó ningún estudio que marcara activación de lateralización derecha.

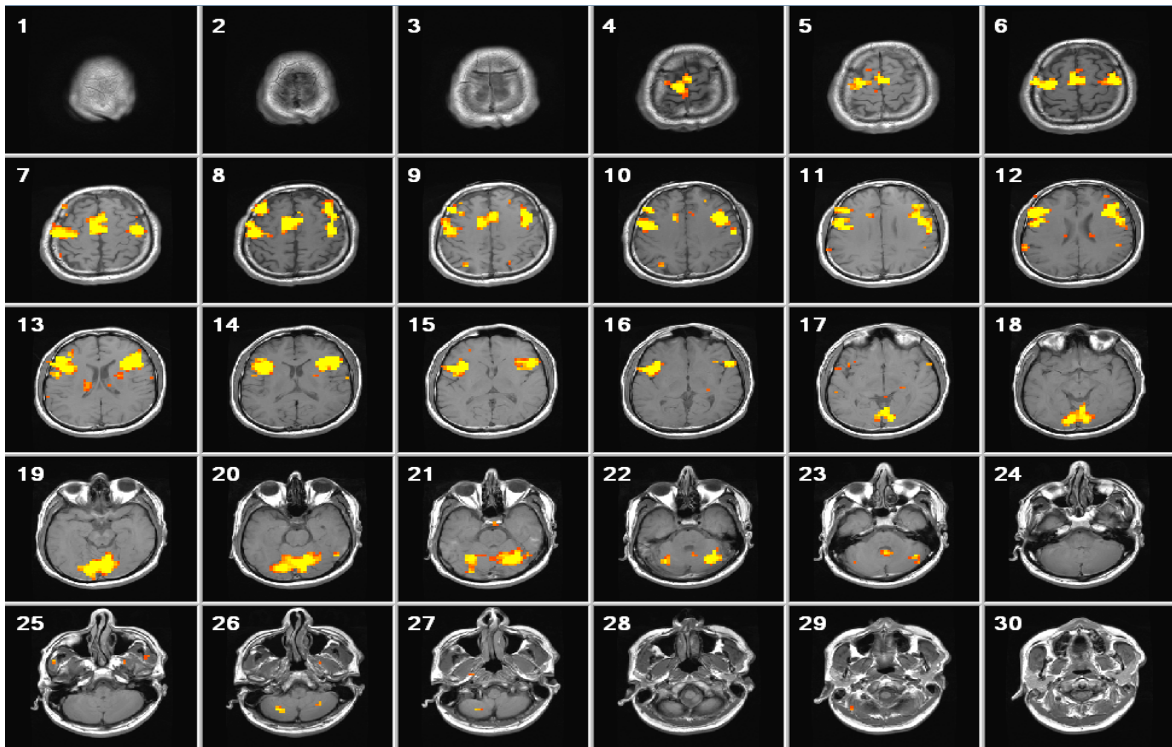
Se ha considerado lateralización hemisférica cuando el IL presenta un puntaje superior a .20; dicho resultado no quiere decir que sólo un hemisferio cerebral está implicado en la organización del procesamiento lingüístico, sino marca una predominancia o mayor especialización de un hemisferio cerebral para las tareas de lenguaje, los estudios de RMf nos muestran la participación de diferentes estructuras anatómicas ante una tarea, de tal forma que a continuación se presentarán las imágenes de todos los pacientes con la finalidad de observar las características de activación en esta muestra.



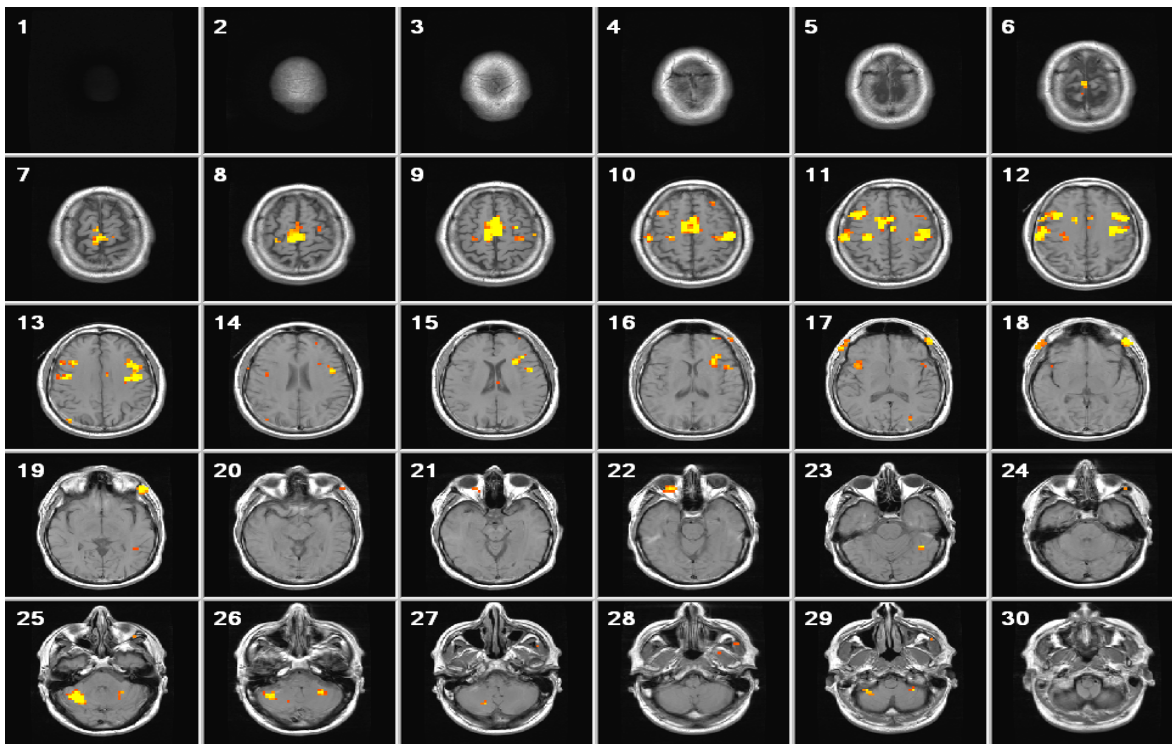
Paciente 1 Masculino de 54 años, preferencia manual derecha.



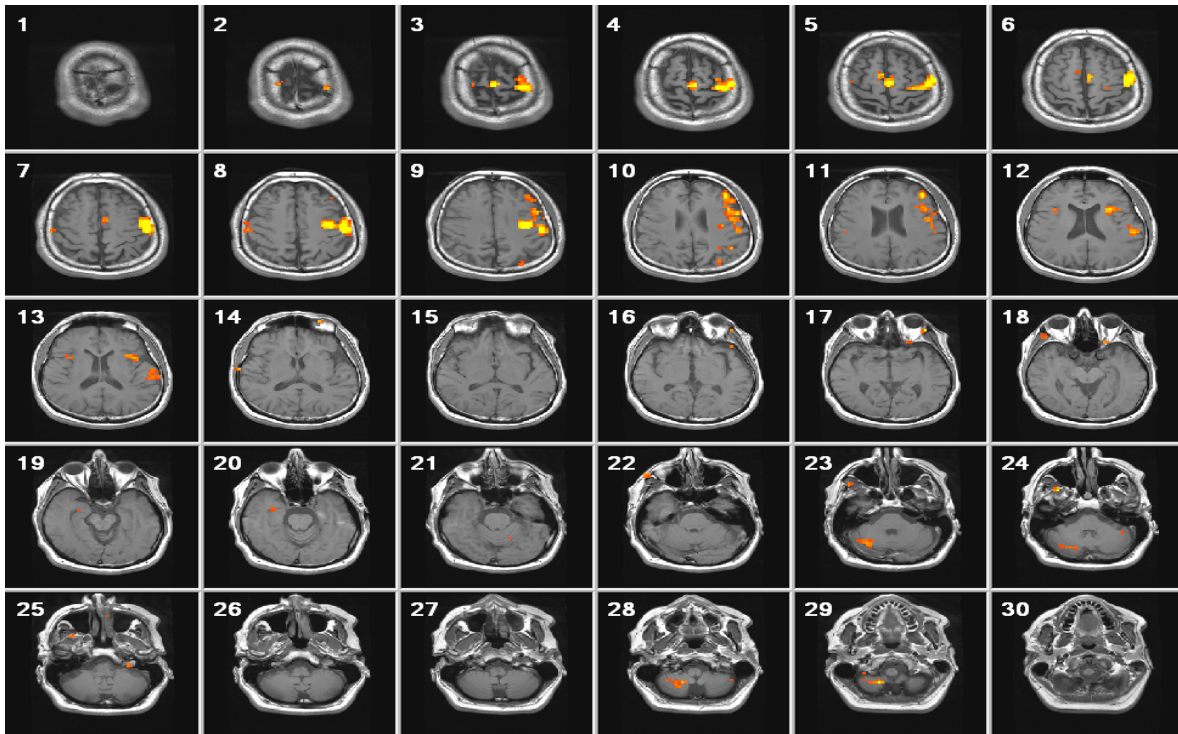
Paciente 2 Femenina de 33 años, preferencia manual derecha.



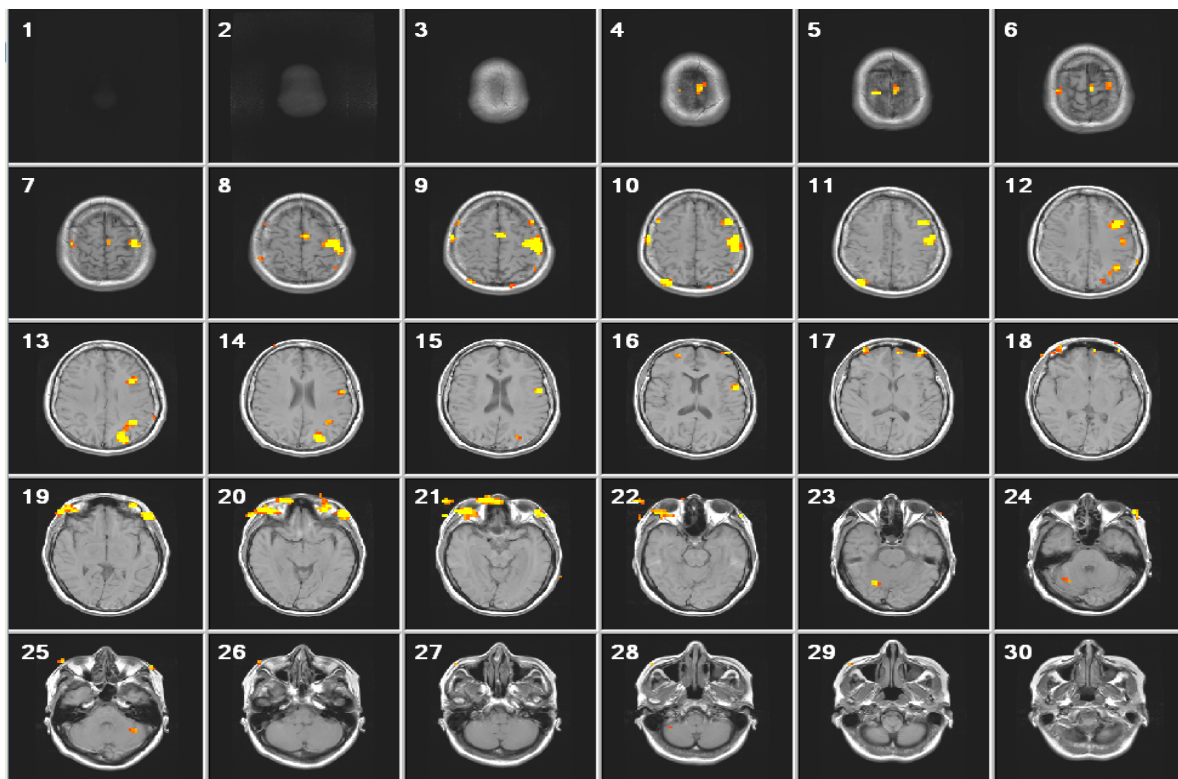
Paciente 3 Masculino de 33 años, preferencia manual izquierda.



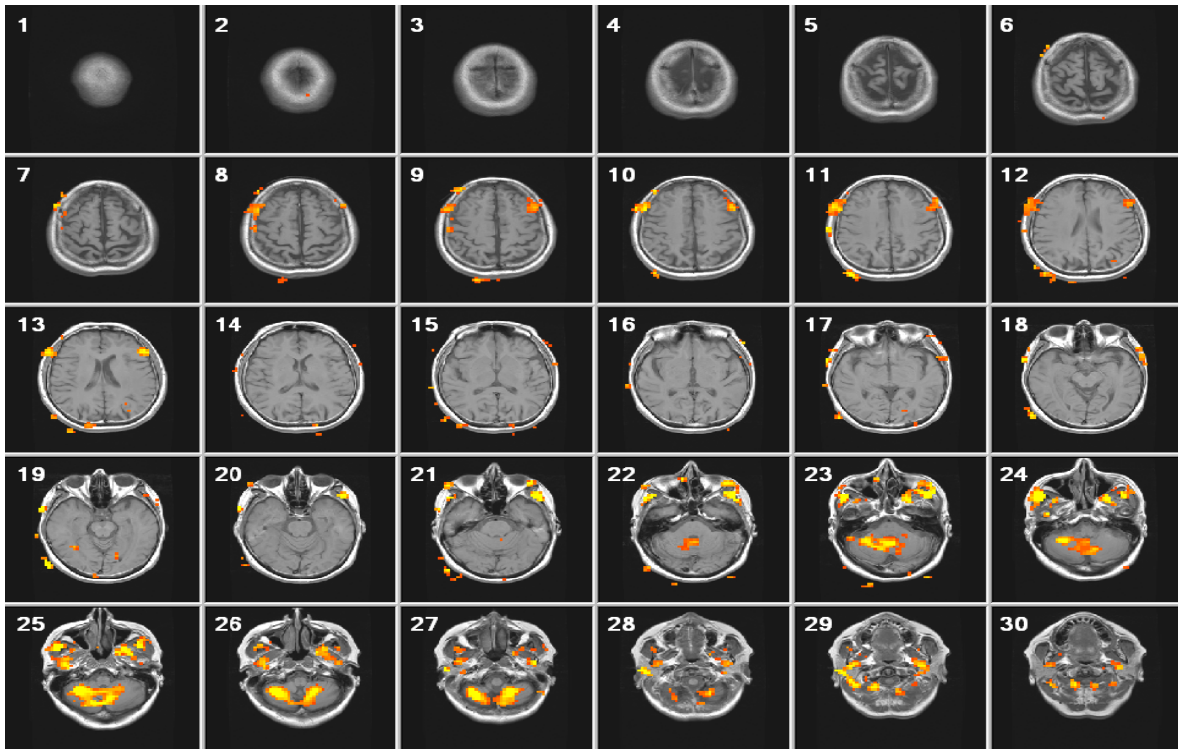
Paciente 4 Masculino de 36 años, preferencia manual izquierda.



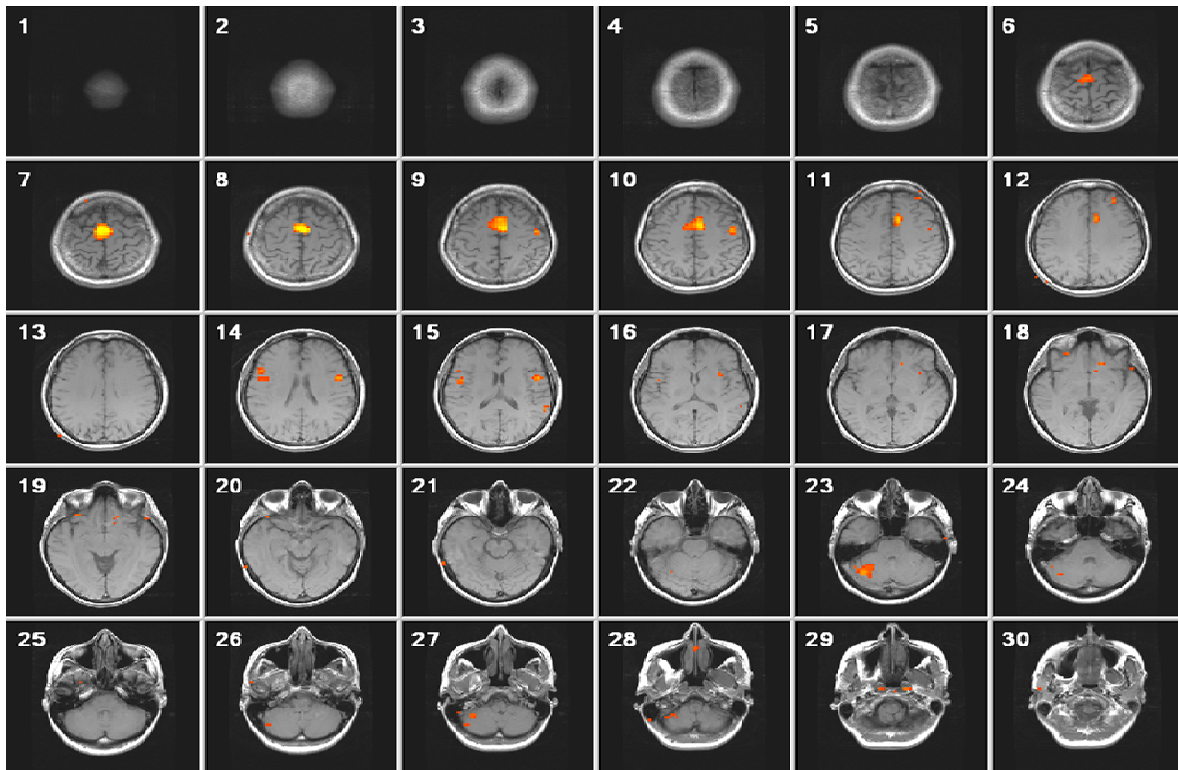
Paciente 5 Masculino de 50 años, preferencia manual derecha.



Paciente 6 Femenina de 34 años, preferencia manual derecha.



Paciente 7 Femenina de 53 años, preferencia manual derecha.



Paciente 8 Femenina de 46 años, preferencia manual derecha.

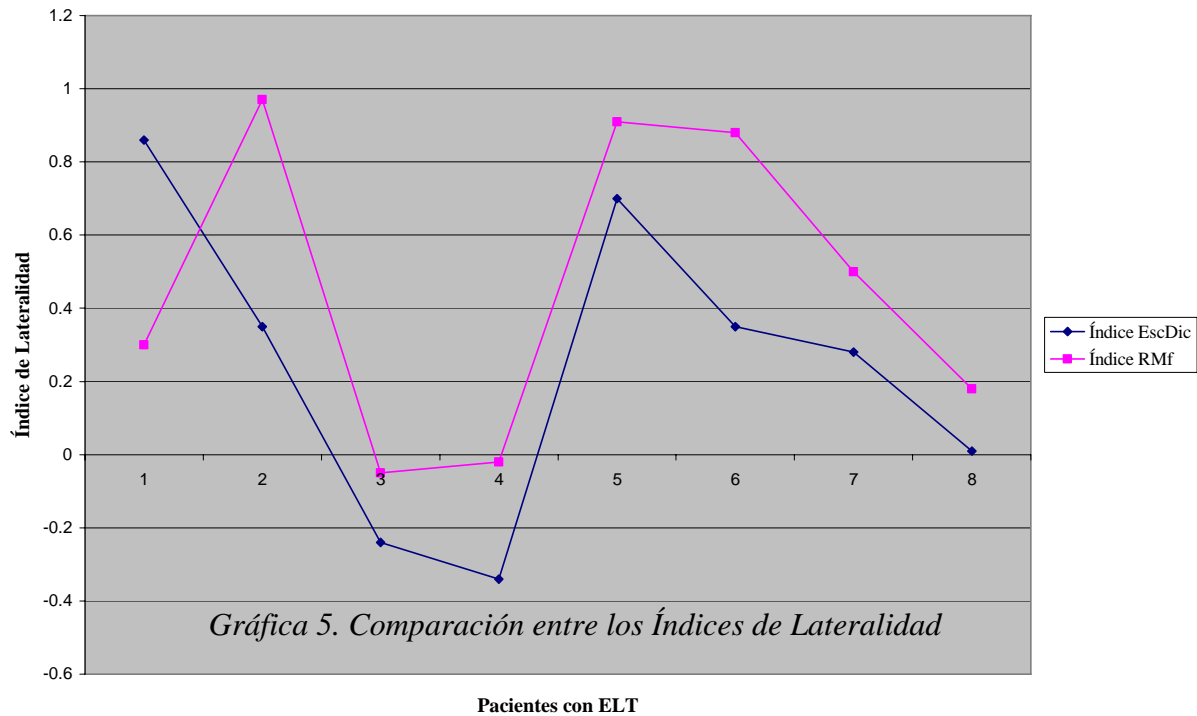
De manera general se observó en todos los pacientes (8/8) activación del lóbulo frontal correspondiente al área de Broca, en 6/8 se observó activación en la porción central superior del lóbulo frontal independiente de la lateralización. En 6 pacientes se evidenció activación del lóbulo temporal y en 4 de ellos es correspondiente al área de Wernicke.

También se observa activación en 8/8 de los pacientes en el cerebelo. En 5/6 de los pacientes considerados con lateralización hemisférica izquierda para el lenguaje la activación es predominante o unilateralizada del hemisferio cerebeloso derecho. En el caso de los pacientes considerados como bilaterales la activación del cerebelo también es bilateral.

En esta muestra se observan 2 imágenes que podrían considerarse como representativas de las condiciones unilateralizada y bilateral clásica. La imagen del paciente 3 muestra homogéneamente activación bilateral; y la imagen del paciente 5 es un claro ejemplo de activación unilateral izquierda.

Correlación entre Índices de Lateralidad

El coeficiente de correlación de Spearman entre los índices de lateralidad, obtenidos por medio de la escucha dicótica y el paradigma de fluencia fonológica de la RMf fue de $r_s = 0.695$, $p = 0.05$ lo que indica que existe estrecha asociación entre ambas mediciones.



En la gráfica 5 se muestra la representación de ambos índices de lateralidad, y como se puede observar las tendencias son las mismas para cada prueba, se presentan ligeras variaciones, pero sin diferir significativamente en los resultados.

El análisis de las medidas de lateralidad respecto a las variables sexo, edad, años con la enfermedad y tipo de crisis no fueron significativos.

DISCUSIÓN

La evaluación neuropsicológica en pacientes con epilepsia del lóbulo temporal ha demostrado ser parte fundamental en el tratamiento de la epilepsia. Los resultados de diferentes investigaciones consideran que la epilepsia tiene efectos en el funcionamiento cognitivo; por lo que la apropiada evaluación permitirá identificar a los mejores elementos o posibles candidatos que puedan beneficiarse de la cirugía. Como se ha mencionado anteriormente, parte de la valoración neuropsicológica incluye la identificación de lateralidad del lenguaje, que es de suma importancia en la preservación de las áreas elocuentes del procesamiento lingüístico.

Los resultados señalan que en esta muestra se presentan características clínicas homogéneas en cuanto a la representación del cuadro de la ELT, todos los pacientes presentan crisis parciales complejas ya sea acompañadas o no por otro tipo de crisis, manifestaciones consistentes con los reportes de la literatura (Volcy, 2004; Falip y cols., 2003). Se ha mencionado con anterioridad que la esclerosis mesial temporal (EMT) está estrechamente asociada a la ELT (Campanille y Moschini, 2004), y su prevalencia en esta muestra supera el 75%. Por otro lado, diversas investigaciones señalan que la ELT debe considerarse dentro del grupo de las epilepsias farmacoresistentes (Falip y cols., 2003; Campos y Campos, 2004), en el trabajo desarrollado por Campanille y Moschini (2004) se reporta que 75% de los pacientes que padecían ELT y EMT presentaron resistencia a los medicamentos anticonvulsivos; el registro del número de crisis mensual y el cuadro farmacológico evidencian para esta muestra la poca efectividad de los medicamentos para todos los pacientes aún con el uso de politerapia. Nuestros datos además muestran un alto promedio de cronicidad de la epilepsia, superior a los 25 años, y de lo cual se ha reportado que los déficits son más graves en los pacientes cuyas crisis se han mantenido durante períodos prolongados que en aquellos pacientes con menos tiempo de evolución (Maestú y cols., 2004).

La valoración neuropsicológica de los pacientes con epilepsia implica el escrutinio del funcionamiento cognitivo general, en la literatura (Arnedo y cols., 2006) se manifiesta que el deterioro funcional es multifactorial y selectivo, dependiendo del síndrome epiléptico, si es generalizado o focal.

Respecto a las alteraciones neuropsicológicas que se presentan en la ELT, Allegri y cols. (1999) sugieren que hay variabilidad de acuerdo a las dificultades cognitivas, los resultados de su investigación señalaron que el 54% (27/50) de los pacientes con epilepsia del lóbulo temporal mesial presentaron puntuaciones que caían en rangos de normalidad. Sin embargo, de manera general parece haber un consenso respecto a la implicación de la Memoria, el Lenguaje y las Funciones Ejecutivas (Maestú y cols., 1999; Orozco y cols., 2002; Arnedo y cols., 2006; Montes, 2007) en este padecimiento.

El perfil cognitivo de los pacientes con epilepsia del lóbulo temporal en el presente trabajo que cursan sin alteraciones esta caracterizado por el adecuado funcionamiento del sentido de orientación en sus tres esferas, niveles de atención suficientes para la realización de las tareas. El lenguaje expresivo en sus dimensiones básicas de articulación, repetición y denominación es apropiado; presentan comprensión verbal de órdenes y frases; lectura y escritura sin complicaciones; capacidad gnósica conservada.

Las deficiencias que presentaron los pacientes con ELT del presente estudio incluyen:

- *Reducción en la velocidad del procesamiento, que implica mayor tiempo para la realización de las pruebas.* Este efecto ha sido considerado por algunos autores (Orozco y cols., 2002; Arnedo y cols., 2006) producto del uso de fármacos antiepilépticos principalmente cuando se presentan en politerapia, sin embargo, es muy difícil evaluar si es debido a los fármacos o es un efecto relacionado a las descargas epilépticas ya que también se ha descrito como parte del cuadro sindromático (Maestú, Martín, Sola y Ortiz, 1999).

- *Dificultad al acceso del almacén léxico, disminución en la fluidez verbal*, hallazgo comúnmente reportado en la literatura. En un estudio realizado con pacientes con ELT y sujetos control se describe que los pacientes tienden a presentar menor fluidez fonológica y semántica (Allegri y cols., 1999). Algunas investigaciones sobre la misma línea han revelado que respecto a grupos control, los pacientes con ELT con focos en el lóbulo temporal dominante para el procesamiento lingüístico muestran más dificultades en la realización de pruebas neuropsicológicas de lenguaje (Maestu y cols., 1999). En correspondencia Jokeit y cols. (Orozco, 2002), encontraron que pacientes con ELT con foco izquierdo presentaban deterioro en tareas de fluidez verbal para recuperar palabras que empezaban con determinada letra, así como en la recuperación de nombres de animales, mientras que los pacientes con foco derecho presentaban el déficit en la recuperación de palabras en función de sus características visuales. Arnedo y cols. (2006) señalan que los déficit más comunes de la epilepsia asociados al lenguaje, son la fluidez verbal y la anomia.

- *Déficit en el análisis de las relaciones lógico gramaticales complejas*, no se han encontrado reportes similares en otros trabajos, sin embargo dada la participación de la memoria de trabajo para esta tarea, parecer ser éste último el mecanismo que ocasiona las dificultades.

- Programación Motriz que cursa con *alteración la melodía cinética* secundaria a errores en la combinación y secuenciación de segmentos motores y *fallas en la integración de los elementos en la realización de praxias constructivas*. Los traspiés de la melodía cinética han sido asociados a la participación de la corteza premotora, motora suplementaria y circuitos subcorticales premotores (Cumings, 1993); los errores en la integración de elementos en relación con el polo anterior del lóbulo frontal, que si bien puede afectarse en pacientes con lesiones frontales, no es sinónimo de ello, dada la importancia de las asociaciones con cortezas extrafrontales y con conexiones intrahemisféricas (Ure, 2004).

- *Alteraciones en la memoria de trabajo* en relación con la disminución en el *span*, son pocos los elementos que pueden mantener en el almacén ejecutivo. De manera general las fallas en la memoria de trabajo se han relacionado con lesiones prefrontales, y generalmente se presentan en la epilepsia del lóbulo frontal (Maestú y cols., 1999; Ure, 2004). Sin embargo, un estudio realizado en pacientes con ELT (Allegri y cols., 1999) señala la afectación en los mecanismos de memoria de trabajo que usualmente se manifiesta en dificultad en tareas como repetición de dígitos, ya sea en orden directo como inverso. Orozco y cols., (2006) al respecto mencionan que en la ELT se pueden producir crisis subclínicas, descargas epilépticas que no tienen manifestaciones clínicas observables ni detectables, pero que interfieren en la memoria de trabajo, tal como se presenta en la denominada afectación cognitiva transitoria (Mauri y cols., 2001).
- Se observan *deficiencias en la consolidación y recuperación de la huella mnésica de la memoria a corto plazo verbal y visual*. Anteriormente se ha descrito la importancia de la evaluación de la memoria en pacientes con ELT, desde el punto de vista anatómico y funcional presentan una estrecha relación. La literatura reporta en múltiples investigaciones que la Memoria es el proceso que más frecuentemente se afecta en las epilepsias y de primer orden en la ELT, en la cual se describe que los mayores efectos se exhiben en la memoria a corto plazo (Mauri y cols, 2001). Los pacientes con epilepsias temporales muestran déficit de memoria básicamente en tareas de recuerdo libre para material verbal, relacionada con el lóbulo temporal dominante para el lenguaje, y para material visuoespacial para el lóbulo temporal no dominante (Maestú y cols., 2004), nuestros resultados son congruentes estos postulados, incluyendo el presentado por Ure (2004) quien describe que los pacientes con epilepsia temporal izquierda están significativamente afectados en el aprendizaje de información verbal, especialmente en lo que hace al almacenamiento y consolidación del trazo mnésico. No sólo aprenden menos información verbal, sino que la que aprenden la olvidan con facilidad, característica del desempeño de nuestros pacientes en la lista de aprendizaje audio-verbal y las escalas de memoria de textos. Allegri y cols. (1999) describe en su investigación que a nivel mnésico el defecto principal se encuentra en el aprendizaje y recuerdo de una lista de palabras,

cuyo modelo sugiere un defecto en el mecanismo de búsqueda o recuperación espontánea de la información.

- Predominancia por el establecimiento de *relaciones concretas en la ejecución de tareas y fluctuaciones en la planeación* de las tareas a realizar que parecen mejorar bajo condiciones verbales. Nuestra muestra de pacientes con ELT se caracteriza de manera general por presentar dificultades en la abstracción de modelos de ejecución, y en la planeación del desempeño; condición que observa leve mejoría en el aspecto verbal. Los estudios sobre funciones ejecutivas revelan que los pacientes con implicación prefrontal muestran alteraciones en la planificación, inhibición y flexibilidad de la conducta, que influyen en la ejecución del acto motor (Maestú y cols., 2004); esta parece ser la principal aproximación explicativa en cuestión de fallas específicas de la ejecución de las tareas.

De manera general, los hallazgos neuropsicológicos del presente estudio son similares a los reportados en la literatura, deficiencias principalmente en: *lenguaje* en relación con la fluidez verbal; *memoria a corto plazo verbal y visual*; enlentecimiento generalizado, dificultad en tareas manipulativas y de planeación cuya implicación hace referencia al *funcionamiento ejecutivo*. Las dificultades en la programación motora, y en la construcción de modelos son elementos que no encontramos reportados por otros autores, estos déficit parecen estar asociados a circuitos frontotemporales cuyo sustrato explicativo en la ELT no es totalmente claro. Maestú y cols. (2004), describen en un trabajo realizado por Jokeit y colaboradores, que los pacientes con epilepsia temporal izquierda presentaron trastornos cognitivos de origen prefrontal correlacionados con hipometabolismo en estudios con tomografía por emisión de positrones (PET) en áreas prefrontales homolaterales. Kochen, Oddo y Solís (2003) describen en su estudio que la afectación del funcionamiento ejecutivo en pacientes con ELT puede deberse a una disrupción metabólica de conexiones del lóbulo temporal hacia la red frontoestriatal; o debido a la propagación de la crisis de la corteza temporal a las estructuras frontales que generan alteración en las funciones cognitivas dependientes de este lóbulo.

Las características de alteración cognitiva que exhiben los pacientes con ELT de esta muestra parecen estar asociadas una disminución en el funcionamiento del hemisferio izquierdo, este perfil se ha descrito predominantemente en pacientes con epilepsia del lóbulo temporal izquierda (Allegri y cols., 1999; Maestú y cols., 2004), cabe recordar que el 75% de la muestra la padece.

Como parte de la evaluación neuropsicológica y objetivo de la presente investigación se exploró la lateralidad de lenguaje por medio de la prueba de escucha dicótica y de un paradigma de fluencia fonológica en la RMf. Los resultados de la escucha dicótica permitieron identificar 6 pacientes con lateralidad izquierda, 2 pacientes con lateralidad derecha y 1 bilateral; el paradigma de la RMf mostró unilateralidad hemisférica izquierda en 5 pacientes y representación bilateral en los 3 restantes. Al respecto, Detre (2004) señala que hay más concordancia de las evaluaciones de lateralidad cuando ésta es unilateralizada al hemisferio izquierdo en relación con la representación bilateral.

Ambas técnicas han demostrado concordancia en la valoración de la lateralidad hemisférica respecto al estándar de oro test de Wada, en el caso de paradigmas llevados a cabo en la RMf se estima entre 93 y 96% (Benson y cols., 1999) y en el caso de la prueba de escucha dicótica los resultados oscilan entre el 80 y 95% (Geffen y Caudrey, 1981) entre ambas pruebas. En la presente investigación los resultados mostraron que la concordancia entre ambas técnicas sólo se presentó en 6/8 (75%) pacientes, y es importante señalar que no se presentó ningún caso de discrepancia hemisférica (representación izquierda por derecha o viceversa). Estos resultados corresponden con lo reportado en la investigación realizada por Fernandes y colaboradores (2006) quienes describen que la concordancia de las técnicas se presentó en 11/14 pacientes (78%).

La concepción tradicional ante estos resultados partiría de que la ejecución de la escucha dicótica está en función de la integridad del lóbulo temporal (Hugdahl y cols., 1998; Fernandes y cols., 2006) y que dada la implicación de la corteza frontal a los paradigmas de generación de palabras de la RMf, esta diversidad de modalidad podría afectar los resultados al comparar ambos procedimientos. Jäncke y Shah (2002) han demostrado que la ejecución de la escucha dicótica no sólo implica la participación del

lóbulo temporal, sino la coparticipación de la corteza frontal, sugiriendo implicación de redes frontotemporales.

Por lo tanto, la variación respecto a la concordancia entre ambas pruebas debe orientarse en diferente sentido. Las explicaciones expuestas por Hund y cols., (2002) señalan por un lado, que las variaciones en las instrucciones de la escucha dicótica, dado las diversas condiciones de presentación, de alguna manera podrían alterar los resultados de las palabras identificadas. Por otro lado se ha descrito una hipótesis intrahemisférica (Fernandes y cols., 2006), y en relación Leheric y cols. (2000 en Hund y cols., 2002) señalan que la activación de una tarea relacionada con la corteza frontal fue un claro indicador de lateralidad y prácticamente le correspondió también una activación temporal que llegó a contaminar los resultados, de tal manera que la hipótesis intrahemisférica postula que la participación tanto de la corteza frontal como de la corteza temporal ante una tarea de lenguaje puede sobreponerse y afectar los resultados la dominancia intrahemisférica y por ende contaminar los resultados de lateralidad hemisférica.

Como parte del análisis de los elementos implicados en la concordancia, se procedió a analizar la activación que presentaron los pacientes frente al paradigma de fluencia fonológica de la RMf. De manera consistente se considera que los pacientes con epilepsia del lóbulo temporal presentan variabilidad en la lateralización del lenguaje (Vingerhoets y cols., 2004), este grupo muestra activación cerebral en ambos hemisferios que puede corresponder o no, a la representación bilateral del lenguaje (Hund y cols., 2002; Thivard y cols., 2005; Arrendó y cols., 2006) es decir, que se puede observar la participación de ambos hemisferios ante una tarea de lenguaje aunque se identifique a un hemisferio como el de mayor predominancia. Lo anterior es considerado un argumento para proponer que la lateralización del lenguaje no es un proceso dicotómico sino un fenómeno continuo; bajo este precepto, Fernandes y cols., (2006) describen a la RMf como un instrumento que provee un grado de lateralización.

Los resultados obtenidos en la presente investigación son congruentes con el postulado previo, en la mayoría de los estudios de la RMf se observó la implicación de ambos hemisferios cerebrales para la realización del paradigma de fluencia fonológica aún cuando se presentó mayor participación de un hemisferio, en los casos de unilaterización izquierda. La activación que presentaron los pacientes con epilepsia del lóbulo temporal fue predominantemente frontal, área de Broca correspondiente con el paradigma utilizado (Álvares y cols., 2002) y porción superior central, de la cuál no se han descrito trabajos. También se observó participación del lóbulo temporal principalmente del área de Wernicke, similar a lo reportado por Fernández y cols. (2006). En estudios realizados con pacientes con ELT no se ha mencionado la participación del cerebelo, pero en nuestra muestra la activación de esta estructura es persistente, Hernandez, Mulas y Mattos, (2005) señalan que la postura tradicional describe la participación del cerebelo en la coordinación motriz de la expresión del habla, sin embargo en estudios más recientes se ha identificado una participación más compleja con diversos procesos cognitivos, en cuanto al lenguaje actúa como procesador capaz de adecuar las respuestas de diversa naturaleza a la información del ambiente, anticipar las respuestas y dar fluidez en el proceso. Estas características de participación múltiple en la resolución de problemas parecen estar asociadas con una disminución en el funcionamiento cognitivo.

Diversos estudios han descrito que los pacientes con ELT presentan manifestaciones de reorganización cerebral que surgen como mecanismos compensatorios ante los déficit provocados por el epilepsia, como ejemplos podemos incluir: la frecuente lateralización atípica del lenguaje (Thivard y cols., 2005) y/o mayor proporción de bilateralización funcional (Arrendó y cols., 2002); la participación de la corteza temporal para tareas relacionadas a la corteza frontal y viceversa. Estas descripciones se han asociado principalmente en pacientes cuya epilepsia hizo su aparición en etapas tempranas de la vida (Vingerhoets y cols., 2004).

Además de la concordancia entre los métodos de exploración, se evaluó el nivel de asociación entre los índices de lateralización de ambas pruebas, y el coeficiente de correlación $r = 0.69$, $p = 0.05$ mostró la fuerte correspondencia que existe entre ambas pruebas para identificar la lateralidad hemisférica, estos resultados superan ligeramente a lo expuesto en otros trabajos. Hund y cols., (2002) obtuvieron un coeficiente $r = 0.52$, $p = 0.002$ y en el trabajo de Fernandes y cols., (2006) se reportó $r = 0.45$ $p = .05$. Si recordamos que cada prueba ha demostrado consistencia frente al estándar de oro, estos resultados señalan que ambos procedimientos brindan estimaciones válidas de la medición de la lateralidad del lenguaje.

Los factores asociados a lateralización frecuentemente reportados en la literatura incluyen: edad, se considera que los niños aún no tienen consolidada una representación lateralizada del lenguaje (Gaillard y cols., 2000 en Fernández y cols., 2006); sexo, son controvertidas las posturas, en algunos estudios se sugiere que las mujeres presentan una tendencia a la representación bilaeral pero no hay elementos definitorios (Hund y cols., 2002); escolaridad, esta variable no se relaciona directamente con la lateralidad si no con el tipo de pruebas que se aplica, sobre todo con las tareas que se llevan a cabo en la RMf; años con la enfermedad o cronicidad del padecimiento, algunos autores infieren que a mayor cronicidad mayor probabilidad de presentar bilateralidad (Vingerhoets, y cols., 2004). Nuestros datos no muestran interacción con ninguna de las variables antes mencionadas, al parecer por la heterogeneidad del grupo.

CONCLUSIONES

El presente estudio resalta la importancia de la evaluación neuropsicológica en pacientes con epilepsia del lóbulo temporal (ELT) tanto en el ámbito clínico como en el campo de la investigación.

La valoración neuropsicológica de los pacientes con ELT en estudio prequirúrgico es muy relevante para la selección de candidatos, a su vez otorga información sobre el funcionamiento cognitivo y confirma la lateralización funcional de los procesos intelectuales, lo cual incide en la planeación quirúrgica.

El cuadro clínico de los pacientes con ELT describe crisis parciales complejas en todo el grupo, 87.5% de predominancia de foco epiléptico izquierdo, estrecha asociación con Esclerosis Mesial temporal en un 75% de los pacientes, cronicidad del padecimiento en promedio superior a los 27 años y franca farmacorresistencia en todos los pacientes.

El perfil neuropsicológico de esta muestra de pacientes se caracteriza por la presencia de alteraciones en lenguaje, memoria a corto plazo verbal y visual, programación motora y funcionamiento ejecutivo (ejecución y planeación), asociado con deterioro cognitivo del hemisferio dominante y la implicación de regiones frontotemporales.

La prueba de escucha dicótica y los paradigmas realizados en la Resonancia Magnética funcional (RMf) han demostrado ser por separado métodos de evaluación válidos y confiables frente al estándar de oro test de Wada.

La evaluación de la lateralidad del lenguaje en pacientes con ELT en este estudio fue de carácter no invasivo, los resultados de la prueba de escucha dicótica y del paradigma de fluencia fonológica de la RMf mostraron una concordancia de 75%, lo que demostró que ambas pruebas son capaces de discriminar la lateralización hemisférica, las variaciones presentadas son principalmente explicadas por la hipótesis de la lateralización intrahemisférica que alude a la participación de otras áreas cerebrales ante la resolución de una tarea.

Las áreas de activación frente al paradigma de fluencia fonológica de la RMf incluyen principalmente al lóbulo frontal área correspondiente con Broca y porción superior central, posteriormente activación del lóbulo temporal esencialmente en relación con el área de Wernicke, y cómo hallazgo se describe la participación del cerebelo. Estas activaciones múltiples se han asociado a mecanismos compensatorios.

Los índices de lateralización hemisférica del lenguaje obtenidos por medio de la escucha dicótica y del paradigma de fluencia fonológica de la RMf presentaron una estrecha asociación, lo que sugiere que ambas pruebas otorgan estimaciones válidas de la lateralidad.

Los resultados tanto de la concordancia como de la asociación entre ambos procedimientos nos demuestran que en pacientes con epilepsia del lóbulo temporal ambas pruebas evalúan lateralidad del lenguaje, que miden diversos aspectos de las redes del lenguaje y que son herramientas sensibles para detectar los cambios derivados de la reorganización del mismo hemisferio. Por lo que se sugiere su uso como valoraciones complementarias.

No se encontraron interacciones con las variables edad, sexo, escolaridad, años con la enfermedad y frecuencia de crisis.

APORTACIONES

Una de las aportaciones este trabajo estuvo orientada a puntualizar la importancia de la evaluación neuropsicológica en los pacientes con epilepsia del lóbulo temporal.

Este trabajo es pionero en cuanto al manejo simultáneo de la descripción del perfil neuropsicológico y de comparación de pruebas de identificación de la lateralidad del lenguaje.

La aportación central de este trabajo fue la de mostrar la comparación entre dos pruebas de lateralidad, que podrían proponerse como un protocolo que evitaría la aplicación del uso de Wada.

Dentro de los hallazgos originales de este estudio no reportados previamente, en la evaluación neuropsicológica se identificaron alteraciones en la programación motora. En los reportes de activación de la RMf se mencionó la participación del cerebelo.

LIMITACIONES

Una de las principales limitaciones para la realización de este trabajo fue la gran dificultad para conformar la muestra, desafortunadamente la mayor cantidad de pacientes no cubrían con los criterios de selección.

Poca disponibilidad de pruebas estandarizadas en México, los protocolos con los que se cuentan en el país, son principalmente traducciones anglosajonas, cuyas variables culturales pudieran estar implicadas.

La heterogeneidad de la muestra no permitió realizar interacciones con otras variables, por lo que evidentemente los datos aquí presentados no son generalizables.

PROPUESTAS

Es importante continuar sobre esta línea de investigación, la finalidad es contar con instrumentos que nos brinden índices diagnósticos en los que se vea beneficiado principalmente el paciente.

Deben de realizarse protocolos sistematizados de aplicación de los test, someter a prueba aquellas condiciones en relación con las tareas de aplicación, buscar el paradigma más sensible a la lateralización del lenguaje, y unificar las condiciones de aplicación de la escucha dicótica.

Se debe considerar aumentar el tamaño de la muestra y realizar el mismo protocolo en un grupo control. Se debe tomar en cuenta la aplicación en distintos rangos de edad, así como la creación de diferentes grupos por ejemplo respecto a la lateralidad y sexo de manera conjunta.

Es de suma importancia establecer programas de intervención, que puedan ser utilizados como medios de tratamiento incluso previos ala consideración de la cirugía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aarts, J., Binnie, C., Smith, A. y Wilkins, A. (1984). Selective cognitive impairment during focal and generalized epileptiform EEG activity. *Brain*. 107: 293-308.

Alamo, C. Mir, A., Olivares, T., Barroso, J., Nieto, A. (1999). Efecto de la edad, nivel educativo y estado cognitivo general sobre la fluidez verbal en hispanoparlantes. Datos normativos preliminares. *First International Congress on Neuropsychology in Internet: Uniting horizons in Neuropsychology*

<http://www.uninet.edu/union99/congress/libs/val/v01.html>. Consulta 28/06/06

Allegri, R., Drake, M., Thomson, A. (1999). Heterogeneidad neuropsicológica en los pacientes con epilepsia del lóbulo temporal mesial. *Revista de Neurología*. 29 (12): 1160-1163.

Álvarez-Linera, J., Martín-Plasencia, P., Maestú-Unturbe, F., Sola, R., Iglesias, J. y Serrano, J. (2002). Dominancia hemisférica para el lenguaje y resonancia magnética funcional: comparación de tres tareas. *Revista de Neurología*. 35 (2): 115-118.

Arnedo, M., Espinosa, M., Ruiz, R. y Sánchez-Álvarez, J. (2006). Intervención neuropsicológica en la clínica de la epilepsia. *Revista de Neurología*. 43 (Supl 1): S83-S88.

Ardila, A. (1984). *Neurolingüística: Mecanismos cerebrales de la actividad verbal*. Ed. Trillas.

Ardila, A. y Ostrosky-Solís, F. (1991). *Diagnóstico del Daño Cerebral: Enfoque Neuropsicológico*. Ed. Trillas. D.F. México.

Ávila, C., Barrós-Loscertales, A., Parcet-Ibars M., Belloch-Ugarte V., Campos-Hernández S., Feliu-Tatay R. y González-Darder J. (2003). Aplicaciones de la resonancia magnética funcional en pacientes prequirúrgicos: funciones motora, de memoria y lingüística. *Revista de Neurología*. 37 (6): 564-578.

Azañón-Gracia, E. y Sebastián-Gallés N. (2005). Test de escucha dicótica en español: pares de palabras bisilábicas. *Revista de Neurología*. 41 (11): 657-663.

Baciu, M., Watson, J., Maccotta, L., McDermott, K., Buckner, R., Gilliam, F. and Ojemann, J. (2005). Evaluating functional MRI procedures for assessing hemispheric language dominance in neurosurgical patients. *Neuroradiology*. 47: 835-844.

Barrós, A., Ávila, C., Parcet M. (2004) Aplicación de la Resonancia Magnética funcional en la evaluación prequirúrgica en Neurocirugía. *Jornades de Foment de la Investigació* www.uji.es/bin/publ/edicions/jfi7/resmag.pdf Consulta 8/06/06

Baxendale, S. (2002). The Role of Functional MRI in the Presurgical Investigation of Temporal Lobe Epilepsy Patients: A Clinical Perspective and Review. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. 24 (5): 664-676.

Benson, R., FitzGerald, D., LeSueur, L., Kennedy, D., Kwong, K., Buchbinder, B., Davis, T., Weisskoff, R., Talavage, T., Logan, W., Cosgrove, G., Belliveau, J. and Rosen, B. (1999) Language dominance determined by whole brain functional MRI in patients with brain lesions. *Neurology*. 52: 798-809.

Benton A. and Hamsher K. (1978). *Multilingual aphasia examination*. University of Iowa; Iowa City.

Billingsley, R., McAndrews, M., Crawley, A. and Mikulis, D. (2001). Functional MRI of phonological and semantic processing in temporal lobe epilepsy. *Brain*. 124: 1218-1227.

Bradshaw, J. and Rogers, L. (1993). *The evolution of lateral asymmetries, language, tool use and intellect*. Academic Press. Inc. Sydney.

Campanille, V., Moschini, J. (2004). Epilepsia del lóbulo temporal con esclerosis mesial temporal. *Revista Neurológica Argentina*. 29 (1): 30-41.

Campo, P., León-Carrión, J., Domínguez-Roldán, J.M., Revuelta, M. y Murillo-Cabezas, F. (1998). Evaluación Neuropsicológica Pre-postoperatoria en el tratamiento quirúrgico de la epilepsia. *Revista de Neurología*. 27 (158): 616-625.

Campos-Castelló, J., Campos-Soler, S. (2004) Neuropsicología y epilepsia. *Revista de Neurología*. 39 (2): 166-177.

Chelune, G. (1994). The role of neuropsychological assessment in the presurgical evaluation of the epilepsy surgery candidate. In Herman, B., and Wyler A. Eds. *The surgical management of epilepsy*. Demos Publications. New York. Pp 78-89.

Commission on Classification and Terminology of the International League Against Epilepsy ILAE. (1981). Proposal for revised clinical and electroencephalographic classification of epileptic seizures. *Epilepsia*. 22: 489-501.

Conde, R., Trejo, D., Madrazo, I., Velasco, F., Solís, G., Gomez, M., Elías, B., Retama, A., González, Y. (2004). Dominancia hemisférica para el lenguaje mediante resonancia magnética funcional en la práctica clínica. *Acta Médica Grupo Ángeles*. 2 (1 Ene-Mar): 19-25.

Corona-Vázquez. (2002). Las enfermedades neurológicas: Su dimensión y Repercusión Social. *Gaceta Médica México*. 138 (6): 533-536.

Cummings, J.L. (1993). Frontal-subcortical circuits and human behavior. *Archive Neurological* . 50: 873-880.

Damasio, H, y Damasio, A. (1979). “Paradoxical” ear extinction in dichotic listening: Possible anatomic significance. *Neurology*. 29: 644-653.

Detre, J. (2004). fMRI: Applications in Epilepsy. *Epilepsia*. 45 (Supl 4): 26-31.

Falip, M., Gratacós, M., Santamarina, E., Rovira, R. y Padró LL. (2003). Factores pronósticos asociados al control médico en pacientes con evidencia radiológica de esclerosis mesial temporal. *Revista de Neurología*. 36 (6): 501-506.

Fernandes, M., Smith, M. (2000). Comparing the Fused Dichotic Words Test and the Intracarotid Amobarbital Procedure in children with epilepsy. *Neuropsychologia*. 38: 1216-1228.

Fernandes, M., Smith, M., Logan, W., Crawley, A. and McAndrews M. (2006). Comparing language lateralization determined by dichotic listening and fMRI activation in frontal and temporal lobes in children with epilepsy. *Brain and Language*. 96 (1): 106-114.

Galarza, J., Padilla A., y Bonilla J. (2005). Evaluación neuropsicológica de una muestra de niños de 5 a 12 años con instrucción escolar bilingüe. *Interação em Psicologia*. (9)1: 125-130.

Gadea-Domenéch, M. y Espert-Tortajada R. (2004). Aplicaciones de la escucha dicótica verbal en la clínica neurológica y neuropsiquiátrica. *Revista de Neurología*. 39 (1): 74-80.

Gastaut, H. (1973). *Dictionary of epilepsy*. Geneva, World Health Organization.

Geffen G. and Caudrey D. (1981) Reliability and validity of the dichotic monitoring test for speech laterality. *Neuropsychologia*.19: 413-24.

Gramstad, A., Engelsen B. and Hugdahl, K. (2006). Dichotic listening with forced attention in patients with temporal lobe epilepsy: Significance of left hemisphere cognitive dysfunction. *Scandinavian Journal of Psychology*. 47: 163-170.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. 3a. ed. McGraw Hill. México

Hernández-Muela, S., Mulas, F., Mattos L. (2005). Contribución del cerebelo a los procesos cognitivos. *Revista de Neurología*. 40 (Supl 1): S57-S64.

Hugdahl, K., Heiervang, E., Nordby, H., Smievoll, A., Steinmetz, H., Stevenson, J. and Lund, A. (1998). Central Auditory Processing, MRI Morphometry and Brain Laterality: Applications to Dyslexia. *Scandinavian Audiology*. 27 (Suppl 49): 26–34.

Hund, M., Lex, U., Friederici A. and von Cramon D. (2002) Non-invasive regime for language lateralization in right and left handers by means of functional MRI and dichotic listening. *Experimental Brain Research*. 145: 166-176.

Ivñez, V. (1994). Epilepsia intratable o farmacorresistente: Concepto y tratamiento. *Revista de Neurología*. 23 (124): 1214-9.

Jäncke, L. and Shah, N. (2002). Does dichotic listening probe temporal lobe functions?. *Neurology*. 58: 736.743.

Jimenez, M. (2004). Avances en el manejo de la Epilepsia. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. 1 (6): 51-61

Junqué, C. y Vendrell, P. (1987). Lateralización del lenguaje: la audición dicótica. En: Peña-Casanova, J. Ed. *La Exploración Neuropsicológica*. Sociedad Española de Neurología. Barcelona, Pp 87-101.

Kochen, S., Oddo, S., Solis P. (2003). La Evaluación Neuropsicológica en la Epilepsia del Lóbulo Temporal. *II Congreso Internacional de Neuropsicología en Internet*. <http://www.serviciodc.com/congreso/congress/pass/conferences/Kochen.pdf> Consulta 26/07/07

Lezak, M. (1995) *Neuropsychological assessment*. 3 ed. New York. Oxford University Press.

Loring, D. Lee, G. and Meador K. (1994). Intracarotid amobarbital (Wada) Assessment. In Herman, B., and Wyler A. Eds. *The surgical management of epilepsy*. Demos Publications. New York. Pp 97-110.

Maestú, F., Martín, P., Sola, R. y Ortiz, T. (1999). Neuropsicología y deterioro cognitivo en la epilepsia. *Revista de Neurología*. 28 (8): 793-798.

Margulis AR. (1984). Overview of current clinic role of magnetic resonance imaging. En: Moss AG, Ring EJ, Higgins ChB. Eds *NMR, CT an Internacional Radiology*. San Francisco Radiology Research an education Fundation. Pp 169-170

Matthews, P. and Jezzard P. (2004). Functional magnetic resonance imaging. *Journal of Neurol Neurosurg Psychiatry*. 75: 6-12.

Mauri-Llerda, J., Pascual-Millán, L., Tejero-Juste, C., Iñiguez, C., Escalza-Cortina, I. y Morales-Asín F. (2001) Alteraciones neuropsicológicas en epilepsia. *Revista de Neurología*. 32 (1): 77-82.

Montañés, P., Pubiano, L. y Cano, C. (2005). Fluidez verbal en pacientes con Enfermedad de Alzheimer: Un análisis transversal y longitudinal. *Revista de la Asociación Colombiana de Gerontología y Geriatría*. 19 (3): 816-827

Navarra, J., Vallès, E., Roig, J. (2000). Lateralidad cruzada y rendimiento escolar. *Formación Médica Continuada*. 7 (5): 275-282.

http://db.doyma.es/cgi-bin/wdbcgi.exe/doyma/mrevista.go_fulltext_o_resumen!esadmin=si&pidet=10859 Consulta 23/03/07

N'Kaoua, B., Lespinet, V., Barsse, A., Rougier, A. and Claverie, B. (2001). Exploration of hemispheric specialization and lexico-semantic processing in unilateral temporal lobe epilepsy with verbal fluency tasks. *Neuropsychologia*. 39: 635-642.

Olivares-García, M., Peñaloza-López, Y., García-Pedroza, F., Jesús-Pérez, S. Uribe-Escamilla, R. y Jiménez-de la Sancha, S. (2005). Identificación de la lateralidad auditiva mediante una prueba dicótica nueva con dígitos en español, y de la lateralidad corporal y orientación espacial en niños con dislexia y en controles. *Revista de Neurología*. 41 (4): 198-205.

Orozco-Giménez, C., Verdejo-García, A., Sánchez-Álvarez, J., Altuzarra-Corral, A. y Pérez-García, M. (2002). Neuropsicología clínica en la cirugía de la epilepsia del lóbulo temporal. *Revista de Neurología*. 35 (12): 1116-1135.

Peña-Casanova J. (1991) *Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica "Test Barcelona"*. Ed. Masson. Barcelona.

Pineda, D. y Ardila, A. (1991). *Neuropsicología: Evaluación clínica y psicométrica*. Medellín: Prensa Creativa.

Piñeiro, R. y Matthews, P. (2000). Introducción a la resonancia magnética funcional. *Revista de Neurología*. 31 (10): 983-991.

Rubio, D., García, P. and Velasco, F. (1999). Prevalence of epilepsy in elementary school in Mexico. *Epilepsia*. 32 (Supl 1): 111.

Sánchez-Álvarez, J.C., Altuzarra-Corral, A., Mercadé-Cerdá, J.M., Casado-Chocán, J.L., Moreno-Alegre, V., Rufo-Campos, M., Camino-León, R., Galán-Barranco, J.M., Pita-Calandre, E., Ramos-Lizana, J., Serrano-Castro, P.J., en representación de la Sociedad Andaluza de Epilepsia. (2005). Guía terapéutica en epilepsia de la Sociedad Andaluza de Epilepsia 2005: IV. Principios generales de politerapia antiepiléptica y estrategias terapéuticas en epilepsia refractaria. *Revista de Neurología*. 40 (12):743-750.

Setoane, X. (2003). *Spect Cerebral Intervencionista en la Valoración Prequirúrgica de la Epilepsia*. Tesis Doctoral. Facultad de Medicina, Universidad de Barcelona.

Sulman, M. (2000). The frontal lobes, epilepsy and behavior. *Epilepsy & Behavior*. 1: 384-395.

Thivard, L., Hombrouck, J., Tézenas, S., Delmaire, C., Cohen, L., Samson, S., Dupont, S., Chiras, J., Baulac, M. and Lehericy, S. (2005). Productive and perceptive language reorganization in temporal lobe epilepsy. *NeuroImage*. 24: 841-851.

Thulborn, K. (2002). Clinical Functional MR Imaging Ch. 33. In Williams and Wilkins. *Magnetic Resonance Imaging of the Brain and Spine*. 3^o Ed. Atlas, Philadelphia. 1973-1992.

Ure, J. (2004). Deterioro cognitivo en pacientes epilépticos. *Revista Argentina de Neuropsicología*. 2: 1-14.

Vingerhoets, G., Deblaere, K., Backes, W., Achten, E., Boon, P., Boon P. J., Hofman, P., Vermeulen, J., Vonck, K., Wilmink, J. and Aldenkamp A. (2004). *Epilepsy & Behavior*. 5: S81-S89.

Viteri C., Iriarte J., Schlumberger E. y Manrique M. (2000). Tratamiento quirúrgico de las epilepsias: criterios de selección de pacientes y resultados. *Revista de Neurología*. 30 (Supl 1): S141-S153.

Volcy-Gomez, M. (2004). Epilepsia del lóbulo temporal mesial: fisiopatología, características clínicas, tratamiento y pronóstico. *Revista de Neurología*. 38 (5): 663-667.

http://cnri.edu/.../Iridological_Evaluation_2003.htm 4/06/06

<http://www.mch.com/.../fmri/language.htm> 4/06/06

<http://www.auditio.com/.../index.php?noticia=49> 4/06/06