

Estudio neuropsicológico de niños de 8 a 15 años que presentan descargas paroxísticas subclínicas lateralizadas y bajo rendimiento escolar

Fernando Carvajal-Molina^a, Jaime Iglesias-Dorado^a, Rosa María Morgade-Fonte^b,
Pilar Martín-Plasencia^a, Ma. Cecilia Pérez-Abalo^b

RESUMEN

Introducción. Se han observado descargas paroxísticas en niños no epilépticos que presentan, al mismo tiempo, trastornos de aprendizaje.

Objetivos. En este trabajo nos proponemos determinar si dicha asociación entre descargas subclínicas (DSC) y trastornos de aprendizaje refleja déficit neuropsicológicos concretos y, particularmente, si los posibles déficit se definen en función del hemisferio cerebral en el que se localiza la actividad paroxística.

Pacientes y métodos. Realizamos una evaluación neuropsicológica a 17 niños de edades comprendidas entre los 8 y los 15 años, con trastorno inespecífico del aprendizaje, que presentaban descargas paroxísticas subclínicas localizadas en el hemisferio izquierdo (nueve casos) o en el hemisferio derecho (ocho casos).

Resultados. Los niños que presentaban la actividad paroxística en el hemisferio izquierdo obtuvieron resultados semejantes a los niños que la presentaban

en el derecho, salvo en las pruebas que evalúan habilidades visuoespaciales, en las que sus puntuaciones fueron superiores, y en las pruebas sobre funciones ejecutivas, en las cuales mostraron déficit que no se observaron en los niños que presentaban la actividad paroxística en el hemisferio derecho.

Conclusiones. Interpretamos que la presencia de DSC en el hemisferio izquierdo refleja un proceso de maduración cerebral más lento o deficitario, que podría compensarse con un programa adecuado de intervención neuropsicológica. (REV NEUROL 2003; 36: 212-8) (Acta Neurol Colomb 2003; 19: 6-14)

Palabras clave. Actividad paroxística. Descargas subclínicas. Funciones ejecutivas. Habilidades visuoespaciales. Neuropsicología infantil. Trastornos de aprendizaje.

SUMMARY

Objective. Paroxysmal discharges have been observed in non-epileptic children who, at the same time, display learning disorders. In this study our

aim is to determine whether the association between subclinical discharges (SCD) and learning disorders reflects specific neuropsychological deficiencies and, more particularly, whether the possible deficits are defined according to the brain hemisphere in which the paroxysmal activity is located.

Patients and results. Neuropsychological evaluation was performed in 17 children between the ages of 8 and 15, with unspecific learning disorders, who presented subclinical paroxysmal discharges localized in the left hemisphere (nine cases) or in the right hemisphere (eight cases). The children with paroxysmal activity in the left hemisphere obtained similar results to those in which it was found on the right, except in the tests that evaluate visuo-constructive skills, in which their scores were higher, and in the executive function tasks, in which they displayed a deficit that was not observed in the children with paroxysmal activity in the right hemisphere.

Conclusion. We interpreted the presence of SCD discharges in the left hemisphere as reflecting a slower or more deficient process of brain maturation, which

© 2003, REVISTA DE NEUROLOGÍA

Recibido: 09.05.02. Recibido en versión revisada: 03.09.02. Aceptado: 10.09.02.

^a Departamento de Psicología Biológica y de la Salud. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid, España. ^b Departamento de Neurociencia Cognitiva. Centro de Neurociencias de Cuba. Ciudad de la Habana, Cuba.

Correspondencia: Dr. Fernando Carvajal Molina. Departamento de Psicología Biológica y de la Salud. Facultad de Psicología. Universidad Autónoma de Madrid. Cantoblanco. E-28049 Madrid. E-mail: fernando.carvajal@uam.es. Agradecimientos.

Esta investigación ha sido financiada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (proyecto BS02000-01114) y la Comunidad Autónoma de Madrid (proyecto 06/0168/200).

could be compensated with a suitable programme of neuropsychological intervention. (REVNEUROL 2003; 36: 212-8) (Acta Neurol Colomb 2003; 19: 6-14)

Key words. Child neuropsychology. Executive functions. Learning disorders. Paroxysmal activity. Subclinical discharges. Visuo-constructive skills.

INTRODUCCIÓN

Las descargas subclínicas (DSC) no sólo se generan en sujetos con epilepsia durante los períodos intercríticos, sino que también pueden producirse en individuos que no presentan epilepsia (1). Se sabe, además, que los sujetos con epilepsia tienen mayor riesgo de presentar problemas de aprendizaje que la población general (2,3); también se sabe que los neurofisiólogos clínicos identifican con elevada frecuencia niños con DSC que presentan problemas de aprendizaje y conducta (4). Por ejemplo, se estima que en Cuba, donde se han realizado muestreos amplios de evaluación en este sentido, en torno al 65% de los niños con trastornos de aprendizaje presentan descargas paroxísticas subclínicas, es decir, cinco veces más de lo que ocurre en niños con un rendimiento escolar adecuado (5).

Según Morgade et al (6,7), la presencia de descargas paroxísticas subclínicas implica la aparición de un trastorno cognitivo transitorio; al igual que la actividad paroxística intercrítica característica de los pacientes epilépticos (8-10), tales DSC pueden acompañarse de disfunciones cerebrales momentáneas, que se ponen de manifiesto en una mayor latencia de respuesta o en un mayor número de errores durante la realización de distintas tareas. Aunque en estos casos se suele aplicar un tratamiento farmacológico mediante ácido valproico, por el momento no se dispone de evidencias que prue-

ben su eficacia para lograr una reducción significativa de las descargas, e incluso se ha planteado que podría perjudicar en alguna medida la actividad cognitiva (4). La realización de estudios neuropsicológicos puede resultar entonces de especial interés en casos como éstos, hasta ahora escasamente recogidos en la bibliografía, en los que no se presenta epilepsia, pero sí DSC (4,11,12).

De acuerdo con lo anterior, como primer paso de una nueva línea de investigación neuropsicológica, en este trabajo nos proponemos determinar si las DSC que presentan los niños con trastornos de aprendizaje guardan relación con déficit neuropsicológicos concretos y, particularmente, si los posibles déficit se relacionan con el hemisferio cerebral en el que se localiza la actividad paroxística. Para ello, se ha seleccionado un grupo de niños con trastorno inespecífico del aprendizaje, no epilépticos, que presentaban una actividad paroxística en reposo lateralizada, que no se acompañaba de manifestaciones observables.

Dado que el hemisferio izquierdo tiene una mayor implicación en habilidades académicas de carácter verbal (13) y que su período de maduración es más prolongado que el del hemisferio derecho (14-16), asumimos que los déficit neuropsicológicos podrían agudizarse en los niños que presentan la actividad paroxística en el hemisferio izquierdo.

PACIENTES Y MÉTODOS

Pacientes

La muestra se compuso de 17 niños, de edades comprendidas entre los ocho años y siete meses y los 15 años y ocho meses, que disponían de un diagnóstico de trastorno inespecífico del aprendizaje, según los criterios del DSM-IV (17), y presen-

taban una actividad paroxística lateralizada de carácter subclínico. Dicha actividad paroxística, evaluada por especialistas de los Servicios Hospitalarios de Salud Pública, se había observado con un patrón similar en al menos dos EEG –en todas las derivaciones según el Sistema Internacional 10/20–, así que cabe suponer su carácter crónico en todos los casos. En nueve niños (seis niños y tres niñas) la actividad paroxística –presente en forma de puntas y punta-onda lenta en un caso, y en forma de ondas lentas angulares en el resto– aparecía principalmente en el hemisferio izquierdo –en dos casos en la región frontal, en dos en la región frontotemporal, en cuatro en la región temporoparietal o centroparietal y en un último caso la actividad era generalizada–. En los otros ocho casos (seis niños y dos niñas) la actividad paroxística –en forma de ondas lentas angulares– tenía una localización predominante en el hemisferio derecho –en dos casos en la región frontal, en cinco en la región temporoparietal y en un sujeto la actividad se generalizaba con predominio de las regiones frontocentrales y frontotemporales–. En las figuras 1 y 2 se recogen dos de los registros electroencefalográficos a modo de ilustración. Según la lateralidad y la homogeneidad mano-pie-ojo (18), en ambos subgrupos había cinco niños diestros homogéneos, un niño zurdo heterogéneo y los niños restantes –tres en el subgrupo con paroxismos de origen izquierdo y dos en el subgrupo con paroxismos de origen derecho– eran diestros heterogéneos.

Cuatro niñas y 11 niños eran cubanos y cursaban sus estudios en una escuela cubana de educación especial para niños con trastornos de aprendizaje; los dos niños restantes eran españoles y seguían el régimen español de educación general. Ninguno de los 17 niños tenía problemas de salud destacables

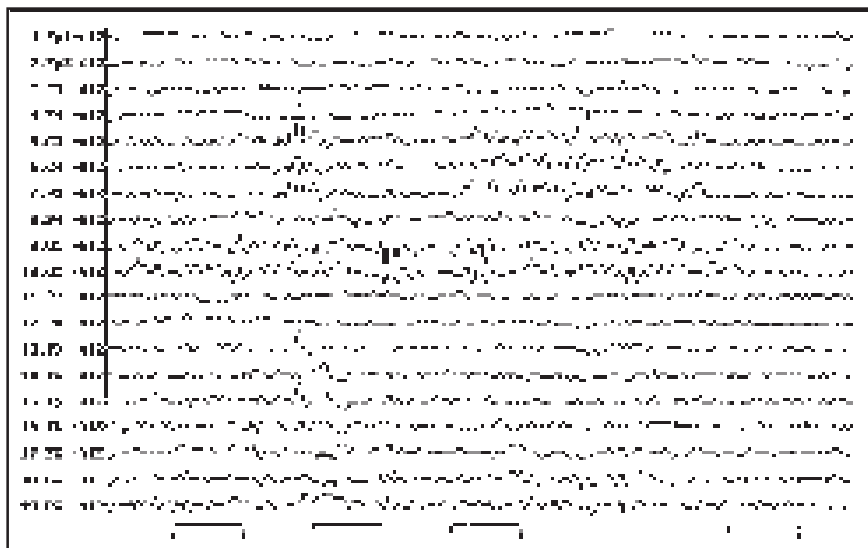


Figura 1. Muestra de registro electroencefalográfico en reposo, donde se aprecian puntas en la región centroparietal izquierda.

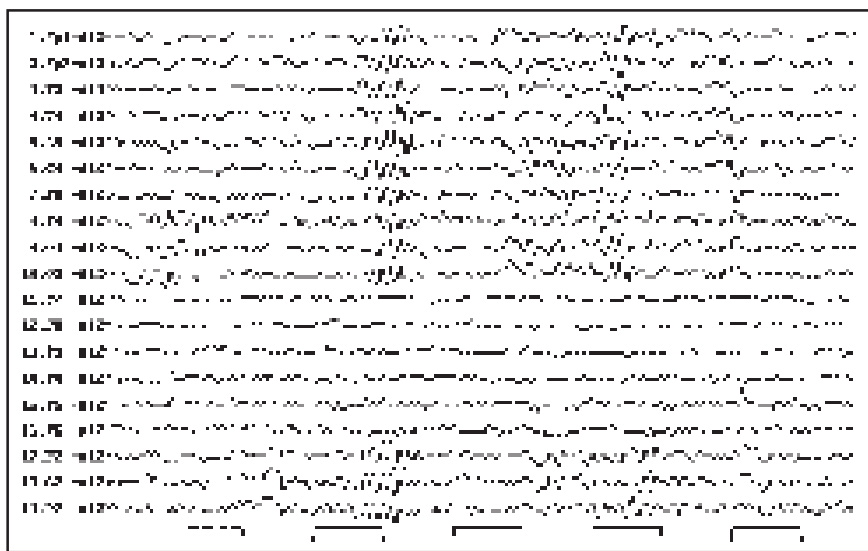


Figura 2. Muestra de registro electroencefalográfico en reposo, donde se observan ondas lentas angulares bilaterales, predominantemente en las regiones frontocentral y frontoparietal derechas.

rante el tratamiento una reducción significativa de la actividad paroxística.

Instrumentos y procedimiento

Todos los niños se evaluaron de manera individual en 5-7 sesiones mediante la batería neuropsicológica que se detalla en la tabla 1. Debido a que algunas de las pruebas empleadas no se encuentran baremadas para la población infantil, las puntuaciones analizadas fueron centiles, puntuaciones directas o porcentajes según la prueba de que se trate, de manera que las comparaciones intragrupos no siempre fueron posibles. Los índices intelectuales total, verbal y manipulativo, además de reflejarse en el cociente intelectual (CI), se convirtieron a su correspondiente centil teórico; también se expresaron en centiles las puntuaciones correspondientes a las pruebas que se relacionan en la tabla 2. En puntuaciones directas se expresaron las pruebas recogidas en la tabla 3, y se exceptuaron las pruebas de ‘recuerdo demorado’ y ‘Reversal Test’. Así, en las pruebas de recuerdo demorado sobre memoria lógica, asociativa y reproducción visual, se analizaron los porcentajes de la información codificada que se recordaba a los 30 minutos –en cada una de las tres pruebas se multiplicaba por 100 el cociente entre el número de elementos recordados a los 30 minutos y el número de elementos recordados tras la primera aplicación–; en el Reversal Test se estimaba qué porcentaje de errores se producían y se consideraban únicamente los elementos que variaban en la dimensión derecha-izquierda y qué porcentaje de errores se cometían en el resto de los elementos que variaban en otra dimensión. Por último, en el caso del test del trazo (TMT) se consideró si los niños eran capaces de resolver correctamente la prueba y si los errores eran de alternancia números-letras.

y tan sólo un niño cubano utilizaba gafas. Tampoco se habían apreciado signos de focalidad en las exploraciones neurológicas. Asimismo, si exceptuamos una niña cuya madre había sufrido una hemorragia en el quinto mes de embarazo, pero que, como se desprendía de una resonancia craneal que se le practicó hacia tres años, no mostraba alteraciones estructurales encefálicas, en el resto de los

niños no había antecedentes de patología perinatal. También cabe destacar que uno de los niños cubanos tenían familiares en primer grado diagnosticados de epilepsia y que los dos niños españoles se trataban con ácido valproico desde el momento en que se les detectaron las DSC –el niño desde hacía 10 meses y la niña desde hacía 3 años y dos meses–, sin que en ningún caso se hubiera observado du-

Tabla 1. Pruebas aplicadas para definir el perfil neuropsicológico de los sujetos estudiados.

Función		Prueba
Dominancia		Inventario de Edimburgo (33)
Funciones intelectuales		WISC-R (34)
Generalización y abstracción		Matrices progresivas de Raven (35)
Funciones ejecutivas		Fluidez verbal (36) Test del trazo (37) Test de Stroop (38) Regulación verbal de los movimientos (go no go) (39)
Atención visual		Reversal Test (40). Atención sostenida ^a
Funciones motoras		Batería Luria-Christensen (39)
Praxis	Constructivas	Figura compleja de Rey (copia) (41). Dibujo de un cubo ^b
	Ideomotoras	Batería Luria-Christensen (39)
Gnosis (visuales y somatosensoriales)		Test de vocabulario de Boston (BNT) (42) Batería Luria-Christensen (39)
Lenguaje		Test de vocabulario por imágenes Peabody (43) Test de vocabulario de Boston (BNT) (42) Secuencias automáticas y fluidez del test de Boston (44)
Memoria	De trabajo	Dígitos del WISC-R (34) Memoria visual de WMS-R (45)
	Episódica	Memoria lógica y asociación verbal del MAI (46) Figura compleja de Rey (recuerdo) (41) Reproducción visual de WMS-R (45)

^a Prueba específica elaborada para este trabajo con 60 láminas, en cada una de las cuales aparecía en el centro un dibujo dentro de un recuadro rodeado por otros dibujos de la misma categoría (entre 10 y 20). Si tenemos en cuenta que en 30 de las láminas, uno de los dibujos coincidía con el encuadrado y en otras 30 no coincidía ninguno, la tarea consistía simplemente en indicar cuál de los dibujos circundantes coincidía con el del recuadro central. ^b El niño realizaba primero el dibujo a la orden ('dibuja un dado con o sin números') y a continuación se le pedía que copiara un cubo modelo. En los casos en que el dibujo a la copia coincidía con el dibujo a la orden, se pedía al niño que copiara un segundo modelo simétrico al anterior. La corrección se hizo mediante el procedimiento propuesto por Chen (47) y adaptada por Bremner et al (48).

RESULTADOS

Se llevó a cabo un análisis de varianza de medidas repetidas en el que la variable dependiente fue la puntuación obtenida en las pruebas expresadas en centiles. Dicho análisis fue significativo ($F(1,16) = 22,02, p < 0,0001$), si bien

los análisis posteriores (Tukey) reflejaron centiles superiores tan sólo en la copia y el recuerdo de la figura compleja de Rey con respecto al resto de las pruebas.

A continuación, los resultados correspondientes a los niños con DSC localizadas en el hemisferio

derecho o en el izquierdo (Tablas 2 y 3; Figs. 3 y 4) se analizaron mediante comparaciones intra-grupo con el test de Wilcoxon, e intergrupo mediante el de Mann-Whitney y el procedimiento χ^2 . Encontramos que:

1. No hubo diferencias entre los dos grupos debidas a la edad ($U = 23, p = 0,23$), la localización intrahemisférica de la actividad paroxística ($\chi^2(2, N = 17) = 1,05, p = 0,6$) o la preferencia de mano, pie y ojo, según fueran diestros homogéneos, diestros heterogéneos o zurdos heterogéneos ($\chi^2(2, N = 17) = 0,28, p = 0,86$).

2. En los niños con paroxismos de origen derecho, el dibujo del cubo fue superior a la copia que a la orden ($W = 21, p < 0,05$).

3. En los niños con paroxismos de origen izquierdo, se obtuvieron mejores resultados en asociación verbal que en memoria lógica ($W = 28, p < 0,05$), así como también en la copia de la figura compleja de Rey que en el recuerdo ($W = 39, p < 0,05$).

4. Los niños con paroxismos izquierdos realizaron mejor que los niños con paroxismos derechos la copia de la figura compleja de Rey ($U = 9,5, p < 0,01$) y 'la copia del cubo' ($U = 8, p < 0,01$), y no resultó significativa entre ellos la diferencia en el 'cubo a la orden' ($U = 18,5, p = 0,09$).

5. Los niños con paroxismos izquierdos mostraron también una mayor interferencia que los niños con paroxismos de origen derecho en el test de Stroop ($U = 15, p < 0,05$), de forma que, mientras que en el subgrupo que presentaba paroxismos de origen derecho, tan sólo un niño con foco posterior obtuvo un índice de interferencia negativo, seis de los niños que presentaban paroxismos de origen izquierdo mostraron índi-

Tabla 2. Medias y desviaciones típicas (DE) correspondientes a las pruebas expresadas en centiles, según que la actividad paroxística fuera de origen derecho o de origen izquierdo.

	Paroxismos derechos		Paroxismos izquierdos	
	Media	DE	Media	DE
Rendimiento intelectual				
Verbal	20,0	9,4	19,5	14,4
Manipulativo	15,9	12,1	16,7	20,6
Total	13,2	9,6	14,6	15,7
Matrices progresivas de Raven	12,7	16,2	15,6	14,3
Dígitos	17,3	18,9	15,0	5,1
Memoria lógica	8,3	15,1	3,1	4,7
Asociación verbal	9,1	10,2	8,7	5,8
Test de Peabody	14,9	13,6	8,0	13,2
Figura compleja de Rey				
Copia	30,3	35	80,7	18,8
Recuerdo	45,0	36,9	42,2	34,1

5,15, $p < 0,05$) en el subgrupo de niños con paroxismos izquierdos (66,6%) que en el de paroxismos derechos (12,5%), buena parte de los errores se debieron a que no sabían correctamente el abecedario; por ello, si tenemos en cuenta que los resolvieron correctamente, o al menos mantuvieron la alternancia número-letra, la diferencia en el porcentaje de aciertos entre los niños con paroxismos izquierdos (77,7%) y derechos (50%) no resultó significativa (χ^2 (1, N= 17)= 1,43, $p= 0,5$).

DISCUSIÓN

Los 17 niños evaluados en este estudio tuvieron un rendimiento intelectual medio-bajo. Independientemente de cuál fuera la lateralización de la actividad

ces de interferencia negativos, dos con foco frontal, dos con foco frontotemporal o generalizado y otros dos con focos posteriores.

6. Todos los niños resolvieron sin errores el TMT-A y, aunque hubo un porcentaje más alto de niños que resolvieron correctamente el TMT-B (χ^2 (1, N= 17)=

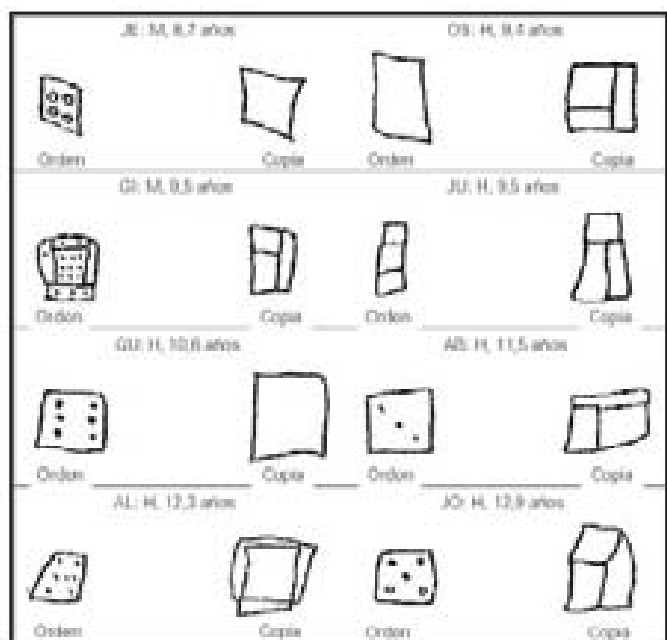


Figura 3. Dibujo de un cubo a la orden y a la copia correspondientes a niños con paroxismos de origen predominantemente derecho. M: niña; H: niño.

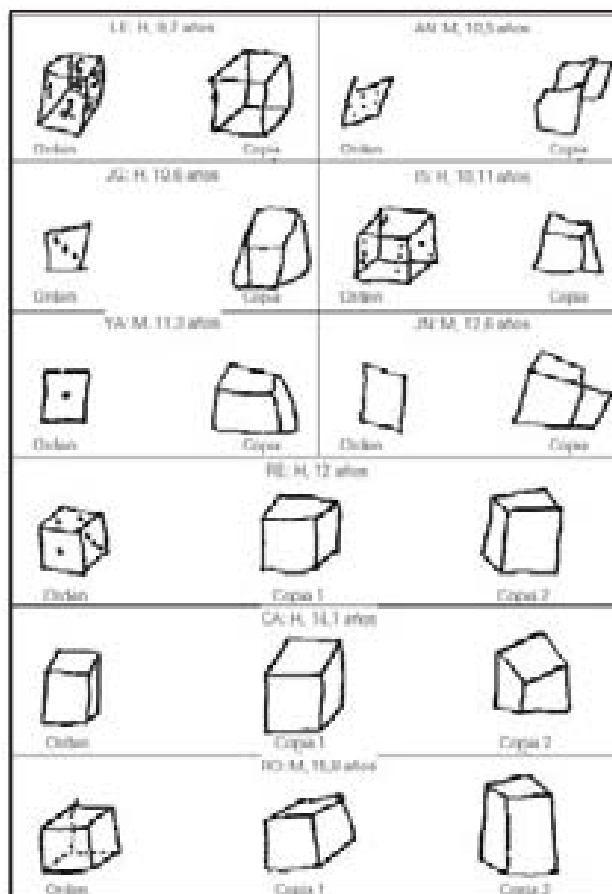


Figura 4. Dibujo de un cubo a la orden y a la copia correspondientes a niños con paroxismos de origen predominantemente izquierdo. M: niña; H: niño.

Tabla 3. Medias y desviaciones típicas (DE) correspondientes a las pruebas no expresadas en centiles, según que la actividad paroxística fuera de origen derecho o de origen izquierdo.

	Paroxismos derechos		Paroxismos izquierdos	
	Media	DE	Media	DE
Edad	10,4	1,4	11,8	1,8
Rendimiento intelectual				
CTV	86,1	6,7	85,0	9,3
CIM	81,0	9,2	81,9	11,6
CTT	81,4	7,2	81,1	9,9
Fluidez verbal F-A-S	13,5	2,5	12,3	4,6
Índice de interferencia en el test de Stroop	3,5	6,8	-2,3	4,6
Atención sostenida	54,0	11,4	55,8	4,2
Cubo-orden	1,5	0,7	5,0	3,5
Cubo-copia	3,4	1,5	6,3	1,7
Test de Boston				
Fluidez	10,0	3,6	14,3	5,2
Secuencias automatizadas	4,7	1,7	6,3	1,4
Memoria visual de secuencias	10,0	2,9	10,2	2,7
Reproducción visual	28,1	7,0	30,1	9,1
Porcentaje de información mantenida a los 30 minutos en:				
Memoria lógica	71,3	20,2	79,0	22,9
Asociación verbal	75,1	19,7	74,9	16,5
Reproducción visual	74,8	19,2	74,5	27,2
Test de vocabulario de Boston (ENT)	28,6	3,7	31,5	7,6
Reversal Test (porcentaje de errores)				
Elementos que varían en derecha-izquierda	41,9	31,3	40,0	32,8
Resto de los elementos	11,9	7,2	13,7	15,3
Batería Luria-Christensen				
Reconocimiento visual (máx. 30)	27,0	2,0	26,4	2,8
Reconocimiento digital (máx. 20)	18,6	2,8	18,6	2,6
Estereognosia (máx. 10)	8,9	0,6	8,8	0,7
Organización opticoespacial del acto motor (máx. 10)	9,3	1,4	9,7	0,7
Organización dinámica del movimiento (máx. 4)	1,9	1,1	2,0	1,5
Regulación verbal de movimientos (máx. 10)	4,7	3,1	6,1	2,2
Praxis ideomotoras (máx. 30)	29,7	0,7	29,9	0,3
Para cuantificar los resultados en la batería Luria-Christensen, a los índices seleccionados se les asignó un valor cuya puntuación máxima se recoge entre paréntesis.				

paroxística, no hubo diferencias entre sus índices generales verbal y manipulativo, y todos ellos mostraron un buen rendimiento en aspectos visuoestructurivos, al mismo tiempo que déficit de atención sostenida o de discriminación de diferencias entre estímulos visuales. Así, por ejemplo, en relación con la dimensión derechaizquierda, cometieron en torno a un 40% de errores en el Reversal Test, cuando, de acuerdo con su edad y nivel intelectual, se podía esperar que hubieran cometido menos del 2%.

Si nos centramos en los procesos psicológicos evaluados según fuera la lateralización de la actividad paroxística derecha o izquierda, tal y como se esperaba, de acuerdo con las funciones características de cada hemisferio cerebral, los niños que presentaban las descargas en el hemisferio izquierdo obtuvieron mejores resultados en procesos visuoestructurivos. Sin embargo, contrariamente a lo que también podría esperarse, no se observaron diferencias a favor de los niños que presentaban las descargas en el hemisferio derecho en aspectos verbales. Queremos subrayar que este resultado es coincidente con el de algunos estudios de niños con lesiones unilaterales masivas producidas en etapas perinatales, en los que se informa que las diferencias neuropsicológicas existentes entre niños con lesiones en uno u otro hemisferio se refieren fundamentalmente a los aspectos visuoperceptivos y poco o nada a los verbales (19,20). Si, como puede inferirse a partir de los resultados obtenidos en distintos estudios (14,15,21,22), las funciones lingüísticas tienen prioridad en el desarrollo, un proceso de maduración cerebral deficitario del hemisferio izquierdo puede hacer evidente de algún modo la menor especificidad funcional del hemisferio derecho en relación con el iz-

quierdo en distintos aspectos de la evaluación neuropsicológica. Esta interpretación podría explicar en buena parte las diferencias que acaban de señalarse.

En relación con lo anteriormente expuesto, queremos destacar otras tres diferencias que, a nuestro juicio, pueden indicar que los niños con DSC localizadas en el hemisferio izquierdo muestran déficit ejecutivos que no se observaron en los niños que presentaban las descargas en el hemisferio derecho. En primer lugar, en el test de Stroop, los niños con la actividad paroxística en el hemisferio izquierdo mostraron mayores dificultades para controlar la atención selectiva que los que la presentaban en el derecho (66,6% frente a 12,5%). En segundo lugar, mientras que el 75% de los niños con paroxismos derechos realizaron mejor el dibujo del cubo a la copia que a la orden –en ningún caso sucedió lo contrario–, en los niños con paroxismos izquierdos no hubo diferencias significativas entre los resultados del dibujo a la orden o a la copia. De hecho, en la figura 4 puede observarse que, de los cinco niños que obtuvieron la puntuación máxima, el sujeto 'IS' –con actividad paroxística localizada en la región temporoparietal– la obtuvo en el dibujo a la orden, pero no a la copia; 'LE' –también con actividad paroxística localizada en la región temporoparietal– no copió el modelo que se le presentaba sino que dibujó el que tenía memorizado, y 'CA' –con actividad paroxística en la región frontotemporal– obtuvo una puntuación inferior al copiar el segundo modelo del cubo, es decir, también en este caso la primera copia correspondía al esquema aprendido previamente. De acuerdo con lo obtenido en el test de Stroop, interpretamos que a buena parte de los niños con actividad paroxística de origen izquierdo les

debió resultar difícil seguir las instrucciones recibidas; prueba de ello es que dibujaron mejor el 'cubo a la orden' (memoria semántica) que el 'cubo a la copia', para lo cual es preciso atender y planificar la información nueva. El tercer resultado diferencial se refiere a la memoria episódica verbal: mientras que en los niños con paroxismos derechos no hubo diferencias significativas entre las pruebas de memoria lógica y asociativa, sin embargo, en el grupo con paroxismos izquierdos las puntuaciones fueron inferiores en memoria lógica. Si consideramos que en la prueba de asociación los pares de palabras se fijan previamente, mientras que en la prueba de memoria lógica es preciso adquirir y organizar correctamente la información relevante, podemos concluir que los resultados relativos a la memoria lógica de los niños con paroxismos izquierdos no se pueden explicar únicamente por un déficit de almacenamiento de información, sino fundamentalmente por un déficit de selección de la información relevante.

Aunque los mecanismos neuroanatómicos implicados en las estrategias de aprendizaje verbal no están claros, se han documentado cambios en el modo en que los niños almacenan la información que podrían relacionarse con el desarrollo de las funciones ejecutivas (23, 24); dicha asociación no se ha observado en adolescentes de la población general en los que las funciones ejecutivas se suponen desarrolladas (25), pero sí en poblaciones clínicas. Así, por ejemplo, en niños entre 7 y 14 años con epilepsia benigna de la infancia con espigas centrotemporales se han documentado, además de déficit de memoria y de aprendizaje de material verbal, déficit ejecutivos (26); también se ha observado en adolescentes con lesiones en el lóbulo frontal una organización más defi-

ciente de las estrategias de memoria requeridas en tareas de aprendizaje verbal que la demostrada por adolescentes con lesiones corticales no frontales (27).

Si tenemos en cuenta que las funciones ejecutivas se desarrollan más tarde que el resto (28-30), y dado que en nuestro estudio la localización intrahemisférica de los paroxismos fue similar en los niños con DSC de origen derecho e izquierdo, el hecho de que el déficit ejecutivo descrito se haya observado únicamente en los niños que presentaban las DSC en el hemisferio izquierdo nos lleva a plantear que en estos casos lo que ocurre es un proceso de maduración cerebral de algún modo deficitario, al menos en lo referente a las funciones ejecutivas. Quizás esto mismo es lo que subyace a los déficit ejecutivos observados en niños no sólo con epilepsia del lóbulo frontal (31) sino, en menor medida, también en niños con epilepsia de localizaciones no frontales (26, 31, 32).

Como consecuencia de todo lo anterior, el siguiente objetivo que debería abordarse en futuras investigaciones es determinar si existe alguna relación causal entre la actividad paroxística y los trastornos de aprendizaje, o si ambas manifestaciones son marcadores de un proceso cerebral subyacente de carácter más general. Concretamente, mediante la batería neuropsicológica aplicada en este estudio podrían compararse las funciones neuropsicológicas de niños con trastornos inespecíficos de aprendizaje que no presenten actividad paroxística con las correspondientes de niños sin epilepsia, pero con actividad paroxística localizada en uno u otro hemisferio que no presenten trastornos de aprendizaje. Mientras tanto, pensamos que podría ser necesario diseñar intervenciones neuropsicológicas específicas para compensar los dé-

ficit observados en niños con bajo rendimiento escolar que presentan DSC, y potenciar muy especialmente, en los casos en que dichas descargas se originan en el hemisferio izquierdo, el desarrollo de las funciones ejecutivas, particularmente la selección de información relevante, así como la organización y planificación de estrategias en relación con las actividades escolares.

REFERENCIAS

- Kasteleijn-Nolst DGA.** Transient cognitive impairment during subclinical epileptiform electroencephalographic discharges. *Sem Pediatr Neurol* 1995; **2**: 246-53.
- Aldenkamp AP, Overweg-Plandsoen WCG, Diepman LAM.** Factors involved in learning problems and educational delay in children with epilepsy. *Child Neuropsychol* 1999; **5**: 130-6.
- Binnie CD, Channon S, Marston D.** Learning disabilities in epilepsy: neurophysiological aspects. *Epilepsia* 1990; **31**: 2-8.
- Ronen GM, Richards JE, Cunningham C, Secord M, Rosenbloom D.** Can sodium valproate improve learning in children with epileptiform bursts but without clinical seizures? *Dev Med Child Neurol* 2000; **42**: 751-5.
- Álvarez A, Pérez MC, Morenza L.** Neuropsychological assessment of learning disabled children with paroxysmal EEG activity. *N Issues Neurosci* 1992; **4**: 40-54.
- Morgade RM, Pérez MC, Álvarez A, Rojas J, Díaz L.** EEG paroxístico y trastornos cognitivos transitorios en niños con problemas de aprendizaje. *Revista CENIC Ciencias Biológicas* 1999; **30**: 94-6.
- González A, Álvarez A, Morgade RM, Jiménez JC, Galán L, López I, et al.** Comparison of EEG abnormal activities in learning disabled, behavioral disordered and normal children. *Arch Inst Nac Neurol Neurocir (MEX)* 1993; **8**: 67-72.
- Aarts JHP, Binnie CD, Smit AM, Wilkins AJ.** Selective cognitive impairment during focal and generalized epileptiform EEG activity. *Brain* 1984; **107**: 293-308.
- Binnie CD, Kasteleijn-Nolst DGA, Smit AM, Wilkins AJ.** Interactions of epileptiform EEG discharges and cognition. *Epilepsy Res* 1987; **1**: 239-45.
- Binnie CD, Marston D.** Cognitive correlates of interictal discharges. *Epilepsia* 1992; **33**: 11-7.
- Gordon K, Bawden H, Camfield P, Mann S, Orlik P.** Valproic acid treatment of learning disorder and severely epileptiform EEG without clinical seizures. *J Child Neurol* 1996; **11**: 41-3.
- Kasteleijn-Nolst DGA, Bakker DJ, Binnie CD, Buerman A, VanRaaij M.** Psychological effects of subclinical epileptiform EEG discharges. I. Scholastic skills. *Epilepsy Res* 1988; **2**: 111-6.
- Nass R.** Language development in children with congenital strokes. *Semin Pediatr Neurol* 1997; **4**: 109-16.
- Chiron C, Jambaque I, Nabbout R, et al.** The right brain hemisphere is dominant in human infants. *Brain* 1997; **120**: 1057-65.
- Corballis MC, Morgan MJ.** On the biological basis of human laterality: I. Evidence for a maturational left-right gradient. *Behav Brain Sci* 1978; **1**: 261-336.
- Kolk A, Talvik T.** Cognitive outcome of children with early-onset hemiparesis. *J Child Neurol* 2000; **15**: 581-7.
- American Psychiatric Association.** Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 4 ed. 1994. Washington: Coordinador edición española Valdés M. Barcelona: Masson; 1995.
- Gómez-Castro JL, Ortega MJ.** Tests de homogeneidad y preferencia lateral. Madrid: TEA; 1993.
- Muter V, Taylor S, Vargha-Khadem F.** A longitudinal study of early intellectual development in hemiplegic children. *Neuropsychologia* 1997; **35**: 289-98.
- Stiles J, Trauner D, Engel M, Naas R.** The development of drawing in children with congenital focal brain injury: evidence for limited functional recovery. *Neuropsychologia* 1997; **35**: 299-312.
- Kohn B, Dennis M.** Selective impairments of visuospatial abilities in infantile hemiplegics after right cerebral hemidecortication. *Neuropsychologia* 1974; **12**: 505-12.
- Saltz P, Strauss E, Wade J, Orsini DL.** Some correlates of intra and interhemispheric speech organization after left focal brain injury. *Neuropsychologia* 1988; **22**: 303-10.
- Denckla MB.** A theory and model of executive function. A neuropsychological perspective. In Lyon GR, Kranegor NA, eds. Attention, memory and executive function. Baltimore, MD: Paul H Brookes Publishing; 1996. p. 263-78.
- Levin HS, Culhane KA, Hartmann J, Evankovich K, Mattson AJ, Harward H, et al.** Developmental changes in performance on tests of purported frontal lobe functioning. *Dev Neuropsychol* 1991; **7**: 377-95.
- Beebe DW, Ris MD, Dietrich KN.** The relationship between CVLT-C process scores and measures of executive functioning: lack of support among community-dwelling adolescents. *J Clin Exper Neuropsychol* 2000; **22**: 779-92.
- Croona C, Kihlgren M, Lundberg S, Eeg-Olofsson O, Eeg-Olofsson KE.** Neuropsychological finding in children with benign childhood epilepsy with centrotemporal spikes. *Dev Med Child Neurol* 1999; **41**: 813-8.
- Heubrock D.** Subjective organization of verbal memory and learning in adolescents with brain damage. *Child Neuropsychol* 1999; **5**: 24-33.
- Kolb B, Whishaw IQ.** Fundamentals of Human Neuropsychology. New York: Freeman and company; 1996.
- Reines S, Godman JM.** The development of the brain. Springfield: Thomas; 1980.
- Watkins KE, Hewes DKM, Connelly A, Kendall BE, Kingsley DPE, Evans JEP, et al.** Cognitive deficits associated with frontal lobe infarction in children with sickle cell disease. *Dev Med Child Neurol* 1998; **40**: 536-43.
- Hernández MT, Sauerwein HC, Jambaqué I, De Guise E, Lussier F, Lortie A, et al.** Deficits in executive functions and motor coordination in children with frontal lobe epilepsy. *Neuropsychologia* 2002; **40**: 384-400.
- Stuss DT, Benson DF.** Frontal dysfunction after traumatic brain injury. *Neuropsychol Behav Neurol* 1992; **5**: 272-82.
- Oldfield RC.** The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh Inventory Test. *Neuropsychologia* 1971; **9**: 97-113.
- Wechsler D.** Wechsler Intelligence

- Scale for Children-Revised. New York: The Psychological Corporation; 1974. Adaptación española de la Cruz MV, Cordero A. Madrid: TEA; 1993.
35. **Raven JC, Court JH, Raven J.** Raven: Matrices Progresivas. CPM, SPM, APM. Madrid: TEA; 1996.
36. **Benton AL, Hamsher K.** Contributions to neuropsychological Assessment. New York: Oxford University Press; 1983.
37. **Davies A.** The influence of age on Train Making test performance. *J Clin Psychol* 1968; **24**: 96-8.
38. **Golden CJ.** Stroop Color and Word Test. Chicago: Stoelting; 1978. Adaptación española Departamento I+D. Madrid: TEA; 1994.
39. **Christensen AL.** Luria's neuropsychological assessment, 1972. Adaptación española Manga D. Madrid: Aprendizaje Visor; 1987.
40. **Edfeldt AW.** Reading reversal and its relation to reading readiness. *Bulletins from the Institute of Education* 1955. 1. Adaptación española Villegas M. Madrid: Herder; 1988.
41. **Rey A.** Test de copie et de reproduction de mémoire de figures géométriques complexes. Paris: Les éditions du Centre de Psychologie Appliquée; 1959. Adaptación española de la Cruz MV. Madrid: TEA; 1974.
42. **Kaplan E, Goodglass H, Weintraub S.** Boston Naming Test. Philadelphia: Lea & Febiger; 1983. Adaptación española García JA, Sánchez ML. Madrid: Panamericana; 1986.
43. **Dunn LM.** Peabody Picture Vocabulary Test. Minnesota: American Guidance Service; 1981. Adaptación española Dunn LM. Madrid: MEPSA; 1986.
44. **Goodglass H, Kaplan E.** The Assessment of Aphasia and related Disorder. Philadelphia: Lea & Febiger; 1972. Adaptación española García JA, Sánchez ML. Madrid: Panamericana; 1986.
45. **Wechsler D.** Wechsler Memory Scale-Revised. New York: Psychological Corporation; 1987.
46. **Cordero A.** Test de memoria auditiva inmediata (MAI). Madrid: TEA; 1986.
47. **Chen MJ.** Young children's representational drawings of solid objects: a comparison of drawing and copying. In Freeman NH, Cox MV, eds. *Visual order: the nature and development of pictorial representation.* Cambridge: Cambridge University Press; 1985.
48. **Bremner JG, Morse R, Hughes S, Andreassen G.** Relations between drawing cubes and copying line diagrams of cubes in 7-to-10-year-old children. *Child Develop* 2000; **71**: 621-34.