

Perfil de memoria en el Trastorno por déficit de atención con hiperactividad

Carmen García*
Armando Estévez**
Carme Junqué**

*Hospital de la Santa Creu i Sant Pau,
Universitat Autònoma de Barcelona

**Universitat de Barcelona

El objetivo de este estudio es contribuir al establecimiento de un perfil de habilidades mnésicas preservadas y deficitarias en sujetos con trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH). Exploramos 51 sujetos adolescentes: 16 TDAH y 35 sujetos control, de edades comprendidas entre los 14 y los 16 años de edad. La exploración neuropsicológica incluía pruebas de memoria a corto plazo, de tipo declarativo y de tipo implícito (incidental y procedimental). Nuestros resultados muestran que los sujetos con TDAH presentan déficits destacados en sus habilidades mnésicas. Estos déficits no abarcan todo tipo de habilidades mnésicas, sino que configuran un perfil selectivo de afectación. La memoria declarativa y, especialmente, la memoria inmediata están en mayor medida afectadas que la memoria implícita o no declarativa: el aprendizaje incidental está preservado y las curvas de aprendizaje procedimental son similares a las obtenidas por los sujetos controles, aunque efectúan este aprendizaje con una mayor dificultad.

Palabras clave: trastorno de atención con hiperactividad, hiperactividad, memoria, adolescencia.

The objective of this study is to contribute to the establishment of a memory profile in subjects with attention deficit disorder with hyperactivity (ADHD). We examined fifty-one adolescents: 16 ADHD and 35 controls, aged between 14 and 16. Neuropsychological exploration included tests of short-term memory and of declarative and implicit (incidental and procedural) memory. Subjects with ADHD presented deficits in their mnemonic abilities. These deficits do not involve all type of memory, but are selective. Declarative memory and, especially, short-term memory show higher de-

ficits than implicit or non-declarative memory: incidental learning is preserved and procedural learning is similar to that obtained by control subjects, although this form of learning presents more difficulties for ADHD subjects learning with a higher difficulty.

Key words: Attention deficit hyperactivity disorder, hyperactivity, memory, adolescence.

El estudio de las funciones mnésicas en la investigación de sujetos con Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) no ha tenido la misma relevancia que las investigaciones tendentes a establecer su perfil atencional. En parte, quizás, por la propia dificultad experimental de separar lo que constituye aisladamente un trastorno mnésico de la propia interferencia que el trastorno de atención puede ejercer sobre las habilidades mnésicas, especialmente si implican tareas de memoria inmediata que hacen uso de procesos neurocognitivos de memoria de trabajo (*working memory*). No obstante, disponemos de diversos estudios que han contribuido al conocimiento de un perfil de memoria en sujetos TDAH, incluidos estudios que han utilizado modelos animales.

Se ha descrito previamente que los sujetos TDAH presentan alteraciones de la memoria inmediata y a largo plazo (Barkley *et al.*, 1991a,b), de la memoria verbal en tareas que requieren aprendizaje de palabras (Loge, Staton y Beatty, 1990), y de la memoria secuencial en tareas de aprendizaje con presentación secuencial de estímulos, en la que debía recordarse el orden de presentación (Gorenstein *et al.*, 1989). Si bien el rendimiento deficitario en tareas de memoria inmediata es un hallazgo común en diferentes estudios (Barkley *et al.*, 1991a, b; Mariani y Barkley, 1997; Karatekin y Asarnov, 1998), no es así para otros procesos mnésicos, como es el caso de la memoria a largo plazo (Kaplan *et al.*, 1998).

Cuando se ha recurrido a modelos animales, como es el caso de ratas hipertensas, que frecuentemente son utilizadas como modelo experimental de TDAH, también se ha comprobado que no sólo presentan trastornos atencionales sino que es posible constatar trastornos mnésicos (Terry *et al.*, 2000). Por otra parte, la administración de metilfenidato, que es un tratamiento farmacológico de elección en el tratamiento de sujetos TDAH, parece inducir también una mejoría de los trastornos mnésicos cuando se mide su rendimiento con pruebas de memoria de trabajo de tipo espacial (Mehta, Calloway y Sahakian, 2000; Mehta *et al.*, 2000).

A pesar de estos y otros estudios (Gorenstein, Mammato y Sandy, 1989; Cabanyes *et al.*, 1991; Faraone *et al.*, 1993; Cornoldi *et al.*, 1999), aún no disponemos de un perfil bien establecido de habilidades mnésicas preservadas y deficitarias en sujetos TDAH. El objetivo del presente estudio es, pues, contribuir a un mejor conocimiento de este perfil, a través de la exploración de sujetos TDAH adolescentes con una amplia batería neuropsicológica de tareas de memoria a corto plazo, de tipo declarativo y de tipo implícito.

Método

Sujetos

Fueron objeto de la presente investigación 51 sujetos adolescentes: 16 TDAH (11 varones y 5 mujeres), y 35 sujetos control (28 varones y 7 mujeres), de edades comprendidas entre los 14 y los 16 años de edad (Tabla 1). Todos los sujetos eran estudiantes en el mismo Instituto de educación secundaria y procedían del mismo medio y condición sociocultural, económica y escolar (Estévez-González *et al.*, 1982; Morales, 1990). Su colaboración no estuvo recompensada de modo material ni por créditos académicos. Ninguno de los sujetos TDAH recibía tratamiento farmacológico en el momento de su exploración.

Todos los sujetos presentaban un CI normal, medido con la escala WAIS (Wechsler, 1976). La versión castellana de la escala WISC-R no estaba disponible en el momento de la exploración. La versión castellana del WAIS propor-

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DE LOS SUJETOS TDAH Y DEL GRUPO CONTROL, SELECCIONADOS POR UN CI NORMAL, LA PUNTUACIÓN EN LA ESCALA DE PROFESORES DE CONNERS (CTRS) Y EL RENDIMIENTO EN TAREAS ATENCIONALES

	<i>TDAH</i>	<i>Control</i>	<i>F(1,49)</i>	<i>p <</i>
N	16	35		
V/M	11/5	28/7		
Edad (años)	14.7 ± 0.5	14.9 ± 0.7	0.61	NS
Escolaridad (años)	9.0 ± 0.0	9.0 ± 0.0		NS
WAIS				
CIT	101.2 ± 8.1	111.6 ± 7.1	21.59	0.000
CIV	94.9 ± 7.7	105.5 ± 8.3	18.37	0.000
CIM	104.7 ± 8.8	112.0 ± 6.5	11.04	0.001
CTRS (máx. 84)				
Conducta (máx. 24)	39.5 ± 9.9	12.1 ± 11.0	58.07	0.000
Hiperactividad (máx. 21)	10.3 ± 4.2	2.6 ± 4.1	30.10	0.000
Inatención/Pasividad (máx. 21)	11.4 ± 4.6	2.4 ± 3.5	44.65	0.000
	12.8 ± 3.6	4.9 ± 3.7	39.15	0.000
Tareas atencionales				
PASAT (máx. 240)	52.8 ± 25.3	109.1 ± 30.6	56.56	0.000
TEC				
Correctas (máx. 45)	39.3 ± 3.8	43.7 ± 1.2	37.40	0.000
Errores omisión	5.5 ± 3.98	1.2 ± 1.2	34.33	0.000
TECI				
Correctas (máx. 45)	37.8 ± 5.68	43.2 ± 2.6	21.75	0.000
Errores omisión	7.1 ± 5.5	1.7 ± 2.6	21.31	0.000

CTRS: *Conners Teacher Rating Scale* de 28 ítems y puntuación de 0 a 3 por ítem; PASAT: *Paced Auditory Addition Task* de 4 bloques de 60 ítems cada uno. TEC: *Test de Ejecución Continua* de 45 ítems en 340 estímulos; TECI: *Test de Ejecución Continua* con interferencia.

ciona una muestra normativa a partir de los 15 años. Según los datos de Franzen (1989) las escalas WAIS y WISC-R están altamente correlacionadas en sujetos adolescentes.

Cumpliendo la recomendación de que el diagnóstico de sujetos TDAH esté basado conjuntamente en múltiples medidas (Atkins y Pelham, 1991), nuestros adolescentes TDAH fueron diagnosticados inicialmente por sus psicólogos escolares aplicando los criterios clínicos del DSM-III-R (APA, 1988) y posteriormente fueron evaluados con medidas objetivas. Más recientemente fueron rediagnosticados según los criterios del DSM-IV (APA, 1995). En el grupo TDAH se incluyeron los sujetos con una historia escolar de hiperactividad de más de 6 meses, confirmada con una entrevista familiar. Para evaluar la exactitud del diagnóstico: (1) se requirió que todos los sujetos hubiesen sido receptores de quejas de trastornos de atención e impulsividad por parte de sus profesores, según la *Escala de profesores de Conners* (CTRS) (Goyette *et al.*, 1978) y con una puntuación total superior a 24; y, (2) todos los sujetos fueron evaluados con dos tareas con un alto componente de atención e impulsividad: el *Test de adición serial auditiva* (PASAT) (Gronwall y Wrightson, 1981) y el *Test de ejecución continua* (TEC) (Taylor, 1991) con y sin interferencia auditiva (ruidos). El PASAT es una prueba sensible al trastorno de atención (De Vries *et al.*, 1992) y el TEC es una medida objetiva de atención que se ha mostrado útil en la detección de sujetos con trastorno de atención (Grant *et al.*, 1990; Seidel y Joschko, 1991; Harper y Ottinger, 1992). El TEC fue adaptado por García-Sánchez y Estévez-González (1991) del original que Rosvold y colaboradores habían diseñado en 1956.

Procedimiento

Todos los sujetos fueron explorados por un único explorador (C.G.S.), quien ignoraba si los sujetos eran remitidos como controles o como sujetos con TDAH. El orden de las diferentes pruebas fue el mismo para todos ellos. La batería neuropsicológica incluía medidas de memoria a corto plazo, de tipo declarativo y de tipo implícito.

1) **Memoria a corto-plazo o inmediata y memoria de trabajo (*working memory*):** (a) *Span Verbal-Subtest de Dígitos-WAIS* (Wechsler, 1976). (b) *Test de retención visual de Benton* (Benton, 1974) en su forma «A» de administración; es decir, aquella en la que se le dice al sujeto que se le mostrará una lámina durante 10 segundos y que debe memorizarla, después se retira la tarjeta y el sujeto debe dibujarla. De este modo se procede para cada una de las diez láminas que comprende el test. Cada lámina está constituida por una o más figuras geométricas. Se contabilizaron los errores cometidos diferenciando aquellos que se efectuaban por omisión, distorsión, perseveración, rotación, desplazamiento y tamaño.

2) **Memoria declarativa (*explícita*):** (a) *Aprendizaje Auditivo Verbal de Rey (AAVR)* (Rey, 1964). Esta prueba permite obtener una curva de aprendizaje, así como medir la retención a largo plazo después de una actividad de interfe-

rencia (Lezak, 1995). Se presenta verbalmente una lista de 15 palabras de uso frecuente durante cinco veces consecutivas. La puntuación que se obtiene en cada una de las presentaciones es igual al número total de palabras evocadas. La retención a largo plazo se evaluó a partir del número de palabras evocadas después de 30 minutos respecto a la quinta presentación. La diferencia entre esta puntuación de retención y la obtenida en la quinta presentación valora el olvido. (b) *Reconocimiento de palabras*. Diez minutos después de haber finalizado la quinta presentación del test de AAVR, se presentó oralmente una lista de 45 palabras de uso frecuente y de dificultad similar. Esta lista estaba compuesta por las 15 palabras utilizadas en el test más otras 30 de características similares. El sujeto debía indicar si una palabra estaba o no incluida en la lista de palabras utilizada en el test de AAVR. Los parámetros que se contabilizaron fueron: número de respuestas correctas y de errores por falsos reconocimientos. (c) *Figura compleja de Rey-Osterrieth* en su forma «A» (Rey, 1964), ya estandarizada en nuestro medio (Rey, 1977). La reproducción de memoria se requirió después de 2 minutos. (d) *Memoria semántica con los subtests de Información y Vocabulario-WAIS* (Wechsler, 1976).

3) *Memoria no-declarativa (Aprendizaje implícito)*: (a) *Aprendizaje incidental espacial*. Es una modificación inspirada en las pruebas de aprendizaje incidental de Hasher y Zacks (1979). La tarea consistía en memorizar durante un minuto doce dibujos que se presentan en una lámina, y evocarlos inmediatamente después. A continuación, se presenta una lámina de las mismas características en donde los dibujos han sido sustituidos por números (del 1 al 12). Se solicita en qué posición numérica estaban inicialmente ubicados cada uno de los dibujos. (b) *Aprendizaje Incidental de Orden*, adaptado también de Hasher y Zacks (1979) y que consistió en ordenar 15 tarjetas que contenían las palabras que habían aparecido en la lista de palabras de la prueba AAVR, una vez se había concluido con el quinto ensayo. La tarea exigía ordenar esas tarjetas siguiendo el mismo orden en que habían sido presentadas verbalmente. Se valoraron las respuestas correctas y los errores de estimación. (c) *Aprendizaje Incidental de Frecuencia*. Se utilizó una versión modificada de la técnica de Brown-Peterson (Junqué et al., 1990), en la que presentábamos verbalmente tres palabras de uso frecuente y pedíamos que se evocasen tras haber finalizado una tarea interferente que consistió en contar hacia atrás desde el número 100 hasta 10 segundos después. Este procedimiento se repitió 12 veces con grupos de palabras diferentes. Los doce grupos estaban formados por 16 palabras combinadas en grupos de tres de modo aleatorio y con frecuencia distinta: una palabra (tijera) aparecía 5 veces; dos palabras (tenedor, reloj), 4 veces; tres palabras (plancha, teléfono, maleta), 3 veces; cuatro palabras (sartén, rosa, radio, cuchara), 2 veces; y las seis restantes (bicicleta, casa, cojín, cuchillo, colgador, botón), una vez. Se contabilizaron el total de palabras evocadas en cada uno de los 12 grupos. A continuación se pidió que recordasen todas las palabras que habían aparecido. Seguidamente se solicitó una estimación del número de veces que había aparecido cada una de las palabras de una lista que se leía. La frecuencia de aparición es de 5 a 0 (no había aparecido ninguna vez). Se contabilizaron los errores de estimación. (d) *Aprendizaje Procedimental de Laberintos*.

Utilizamos el laberinto más complejo del test de Porteus (Lezak, 1995) con una administración y valoración modificada a fin de evaluar el aprendizaje procedimental. Se solicitó cinco veces la ejecución del mismo laberinto, sin advertir al sujeto que se trataba del mismo laberinto. Se tomaron como valores el tiempo empleado en la resolución de cada laberinto, así como los errores cometidos en su ejecución. Una semana más tarde se realizó un sexto ensayo. (e) *Aprendizaje Procedimental con la torre de Hanoi*: al sujeto se le presentan tres clavijas dispuestas perpendicularmente en un tablero horizontal. En la clavija situada a la izquierda hay cuatro discos-bloques cuadrados de tamaño diferente (ordenados de mayor a menor). La tarea consiste en desplazar estos bloques en la misma disposición a la clavija situada a la derecha teniendo en cuenta que no se pueden incumplir dos reglas básicas para su correcta ejecución: (1) que los bloques sólo se pueden mover de uno en uno; y (2) que nunca un bloque menor puede situarse bajo uno de mayor tamaño (Glosser y Goodglass, 1990). Tras ensayar con tres discos se efectuó la fase test con 4 discos en tres veces sucesivas. A partir de aquí se obtuvieron dos puntuaciones: el número total de pasos empleados para trasladar los bloques correctamente y el tiempo empleado en su realización, medido en segundos.

Análisis Estadístico

El tratamiento estadístico de los datos fue realizado con el paquete informático SPSS/PC+(R), siguiendo los criterios y procedimientos recomendados por Kinnear y Gray (1992) y los contenidos en el propio manual del SPSS/PC + *Advanced Statistics 4.0*. Se utilizó como análisis estadístico estándar el análisis de varianza por tarea y por grupo. En pruebas donde se había explorado repetidamente a los sujetos (el test de Aprendizaje Auditivo Verbal de Rey y los paradigmas de aprendizaje procedimental) se procedió a su análisis utilizando la prueba estadística de MANOVA de medidas repetidas y diseño factorial completo.

Resultados

1. Memoria a corto-plazo o inmediata y memoria de trabajo (working memory)

(a) *Span Verbal-Subtest Dígitos del WAIS*: los sujetos TDAH obtuvieron un rendimiento significativamente inferior ($p < 0.007$) a los sujetos control, tanto si se consideran las puntuaciones totales como las parcialmente obtenidas en la repetición de dígitos directos e inversos. (b) *Test de retención visual de Benton*: los sujetos TDAH cometieron significativamente un mayor número de errores totales y registraron un menor número de respuestas correctas ($p < 0.005$). El análisis minucioso de cada uno de los tipos de errores muestra que los errores de desplazamiento inciden de manera significativa ($p < 0.001$) en sujetos TDAH en contraposición a la ausencia de errores de perseveración.

TABLA 2. RESULTADOS OBTENIDOS POR LOS SUJETOS TDAH Y EL GRUPO CONTROL EN TAREAS DE MEMORIA INMEDIATA, MEMORIA DECLARATIVA Y MEMORIA IMPLÍCITA

	<i>TDAH</i>	<i>Control</i>	<i>F(1,49)</i>	<i>p <</i>
N	16	35		
Memoria Inmediata				
<i>WAIS-Dígitos</i>				
Totales	10.1 ± 2.9	12.6 ± 2.9	7.92	0.007
Directos	4.9 ± 1.0	5.7 ± 0.8	8.38	0.006
Inversos	3.8 ± 0.8	4.6 ± 1.1	4.98	0.030
<i>Retención visual-Benton</i>				
Correctas	5.1 ± 2.1	6.5 ± 1.4	8.44	0.005
Errores totales	6.2 ± 2.3	4.0 ± 1.7	11.44	0.001
Error omisión	0.4 ± 0.8	0.4 ± 0.7	0.90	NS
Error distorsión	2.3 ± 1.3	1.7 ± 1.3	1.98	NS
Error perseveración	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.2	0.93	NS
Error rotación	1.0 ± 1.3	0.8 ± 0.8	0.35	NS
Error desplazamiento	2.5 ± 2.0	1.0 ± 1.0	12.02	0.001
Memoria declarativa				
<i>Aprendizaje Auditivo Verbal de Rey</i>				
Ensayo-6	9.7 ± 1.9	11.5 ± 2.4	6.87	0.011
Diferencia Ensayos 5-6 (olvido)	1.9 ± 1.9	1.2 ± 1.8	1.61	NS
Palabras reconocidas	14.5 ± 0.8	14.7 ± 0.7	0.29	NS
Falsos reconocimientos	0.1 ± 0.2	0.1 ± 0.3	0.32	NS
<i>Figura Compleja de Rey</i>				
PD Copia	32.8 ± 3.0	33.8 ± 5.3	0.39	NS
PD Memoria	21.5 ± 7.7	25.9 ± 5.2	5.60	0.022
Diferencia Copia-Memoria	11.1 ± 7.4	7.9 ± 6.8	2.62	NS
<i>WAIS-Información</i>	8.2 ± 1.7	10.0 ± 1.8	10.11	0.003
<i>WAIS-Vocabulario</i>	9.1 ± 1.4	10.6 ± 1.4	14.79	0.000
Memoria implícita				
<i>Aprendizaje Incidental</i>				
Espacial (errores colocación)	10.4 ± 2.1	10.8 ± 1.4	0.68	NS
Orden (errores estimación)	27.1 ± 13.8	26.4 ± 15.5	0.02	NS
de Frecuencia (er. estimación)	10.5 ± 3.4	10.5 ± 2.3	0.00	NS
<i>Aprendizaje Procedimental: Laberintos</i>				
Tiempo total 5 ensayos (segs.)	163.1 ± 71	124.1 ± 36	6.74	0.012
Tiempo diferencia 5-6 ens.	-4.2 ± 11	-8.8 ± 15	1.12	NS
Errores total 5 ensayos	4.4 ± 4.5	2.1 ± 2.4	5.89	0.018
Errores diferencia 5-6 ens.	0.3 ± 1.4	-0.2 ± 0.7	3.48	NS
<i>Aprendizaje Procedimental: Torre de Hanoi</i>				
Tiempo total 3 ensayos (segs.)	323.7 ± 93	271.5 ± 106	2.23	NS
Pasos totales 3 ensayos	97.1 ± 26.4	88.8 ± 24.9	0.92	NS

2. Memoria declarativa (explícita)

(a) *Aprendizaje Auditivo Verbal de Rey*: el rendimiento no difirió entre sujetos TDAH y los sujetos control. La curva de aprendizaje no es significativa (Tabla 3). No obstante, y a pesar de que el olvido (la diferencia entre el 5º y 6º ensayos) no es estadísticamente significativo (Tabla 2), en este último 6º ensayo el rendimiento es menor en sujetos TDAH ($p < 0.011$), lo que puede denotar un

TABLA 3. ESPECIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR LOS SUJETOS TDAH Y EL GRUPO CONTROL EN PRUEBAS QUE IMPLICAN REPETIDOS ENSAYOS. SE MUESTRA EL NIVEL DE SIGNIFICACIÓN MEDIANTE LA PRUEBA ESTADÍSTICA DE MANOVA DE MEDIDAS REPETIDAS Y DISEÑO FACTORIAL COMPLETO

	<i>Ensayo-1</i>	<i>Ensayo-2</i>	<i>Ensayo-3</i>	<i>Ensayo-4</i>	<i>Ensayo-5</i>	MANOVA de medidas repetidas (modelo factorial completo) (entre paréntesis se expresa $p <$)			
						<i>Wilks</i>	<i>F Tipo sujeto</i>	<i>F Tarea</i>	<i>F Sujeto x tarea</i>
Aprendizaje Auditivo Verbal de Rey						0.958 (NS)	2.61 (NS)	210.85 (0.000)	2.72 (NS)
<i>TDAH</i>	5.0 ± 1.4	7.9 ± 1.7	9.8 ± 1.5	11.1 ± 1.7	11.7 ± 1.9				
<i>Control</i>	5.4 ± 1.8	8.6 ± 1.9	10.6 ± 1.9	11.7 ± 2.1	12.8 ± 2.1				
Laberintos									
<i>Tiempo en segs.</i>						0.894 (NS)	6.75 (0.012)	33.74 (0.000)	1.34 (NS)
<i>TDAH</i>	44.7 ± 21.8	44.4 ± 34.9	29.0 ± 17.2	26.1 ± 21.5	18.8 ± 10.1				
<i>Control</i>	44.3 ± 19.2	31.7 ± 15.1	20.9 ± 7.5	14.5 ± 5.3	12.4 ± 3.8				
Errores						0.876 (NS)	5.90 (0.019)	15.79 (0.000)	1.01 (NS)
<i>TDAH</i>	1.7 ± 1.5	0.9 ± 1.5	0.9 ± 1.3	0.2 ± 0.6	0.5 ± 1.2				
<i>Control</i>	1.1 ± 1.0	0.5 ± 1.0	0.3 ± 0.7	0.1 ± 0.4	0.1 ± 0.3				
Torre de Hanoi 4 discos									
<i>Tiempo en segs.</i>						0.956 (NS)	2.23 (NS)	10.79 (0.000)	0.82 (NS)
<i>TDAH</i>	136.0 ± 65.1	118.2 ± 62.4	69.5 ± 37.5						
<i>Control</i>	114.1 ± 58.2	88.1 ± 51.6	69.2 ± 47.7						
Pasos						0.916 (NS)	0.93 (NS)	4.56 (0.013)	2.13 (NS)
<i>TDAH</i>	32.8 ± 11.5	39.5 ± 19.1	24.7 ± 9.9						
<i>Control</i>	30.5 ± 10.5	30.5 ± 14.4	27.7 ± 12.7						

déficit de codificación-consolidación de la información. (b) *Reconocimiento de palabras*: en esta prueba de reconocimiento, efectuada una vez se finalizó el Test de *Aprendizaje Auditivo Verbal de Rey*, no se observan diferencias significativas (Tabla 2). El rendimiento en ambos grupos de sujetos no sólo no difirió, sino que además puede considerarse que fue óptimo. (c) En la *Figura compleja de Rey-Osterrieth tras un intervalo de 2 minutos* desde su copia, el rendimiento es significativamente inferior ($p < 0.022$) en sujetos TDAH. Incluso las puntuaciones obtenidas son inferiores respecto al propio baremo normativo. La cantidad y calidad de la información olvidada en la evocación de la figura, puede considerarse un signo deficitario en este tipo de sujetos. (d) *Subtests de Información y Vocabulario-WAIS*: la memoria a largo plazo de tipo semántica, tomando como referencia los resultados obtenidos en estos subtests del WAIS, muestra una significativa diferencia también desfavorable al grupo de sujetos TDAH (Tabla 2).

3. Memoria no-declarativa (Aprendizaje implícito)

(a) *Aprendizaje incidental*: no se hallaron diferencias significativas en los aprendizajes incidentales de espacio, de orden y de frecuencia (Tabla 2). (b) *Aprendizaje Procedimental de Laberintos*: los 5 ensayos consecutivos con un mismo laberinto dieron lugar a un resultado similar en sujetos TDAH y sujetos controles. Por regla general, disminuyó el tiempo necesario en cada ensayo y disminuyeron sucesivamente los errores (Tabla 3). Tanto sujetos TDAH como controles aprendieron con la repetición, aunque con una tendencia de los sujetos TDAH, no suficientemente significativa, a emplear más tiempo en cada ensayo. Esta tendencia se transforma en significativa (Tabla 2) cuando contabilizamos el tiempo total empleado y el número de errores totales para los cinco laberintos; de este modo los sujetos TDAH fueron significativamente más lentos e imprecisos (mayor número de errores totales) que los sujetos controles. Cuando una semana más tarde se efectuó un sexto ensayo, las diferencias del tiempo y errores (Tabla 2) entre éste y el quinto ensayo no son significativas, lo que implica una consolidación semejante de este aprendizaje procedimental en sujetos con TDAH y controles. (c) *Aprendizaje Procedimental con la torre de Hanoi*: Los sujetos TDAH, a pesar de emplear un mayor tiempo y un mayor número de pasos que los sujetos controles, no muestran diferencias estadísticamente significativas.

Discusión

Nuestros resultados han mostrado que los sujetos con trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), cuando son comparados con un grupo de controles de su misma edad y condición escolar, presentan déficits destacados en sus habilidades mnésicas. Estos déficits no abarcan a todo tipo de habilidades mnésicas, sino que muestran un perfil selectivo de afectación. La memoria declarativa y, especialmente, la memoria inmediata están en mayor medida afectadas que la memoria implícita o no declarativa: el aprendizaje incidental está pre-

servado y las curvas de aprendizaje procedimental son similares a las obtenidas por los sujetos controles, aunque efectúan este aprendizaje de una manera más lenta y con mayor número de errores.

Contrastando nuestros resultados con otros estudios, coincidimos con Loge, Staton y Beatty (1990) y Faraone *et al.* (1993), quienes hallaron en sujetos TDAH rendimientos deficitarios en los subtests, respectivamente, de Información y Vocabulario. Diferimos de Gorenstein, Mammato y Sandy (1989), que no hallaron un rendimiento inferior en el subtest Vocabulario. El acuerdo es prácticamente unánime con los rendimientos deficitarios en tareas de memoria inmediata (*working memory*) obtenidos por diferentes estudios (Barkley *et al.*, 1991a, b; Mariani y Barkley, 1997; Karatekin y Asarnov, 1998). En tareas de aprendizaje verbal nuestros resultados no son tan claros como los mostrados por Loge, Staton y Beatty (1990). Quizás, esta discrepancia pueda ser fruto de que los sujetos de Loge y colaboradores estuviesen también afectados por una alta comorbilidad de dishabilidades de lectura.

En diferentes estudios neurofuncionales se ha mostrado la implicación frontal en tareas de *working memory* (Perani *et al.*, 1993; Smith *et al.*, 1995; Salmon *et al.*, 1996; Owen *et al.*, 1996a, b). En este sentido, el rendimiento deficitario en las tareas de memoria inmediata-memoria de trabajo (*working memory*) hallado en nuestro estudio añadiría argumentos a favor de un substrato de disfunción frontal en el caso de los sujetos TDAH.

El rendimiento deficitario en tareas de memoria declarativa puede venir dado tanto por una deficitaria codificación-consolidación como por una deficitaria recuperación de la información almacenada, o pueden estar implicados ambos déficits. El trastorno atencional puede interferir la fase de codificación de la información y la propia disfunción frontal antes aducida puede interferir la recuperación de la información. Así Cornoldi *et al.* (1999) destacan los déficits de estrategia mnésica como manifestación de una disfunción ejecutiva subyacente a ciertos déficits mnésicos hallados en sujetos TDAH. También una disfunción hipocampal puede resultar suficiente para interferir ambas fases del proceso mnésico, dada la implicación del hipocampo tanto en la fase de codificación como de recuperación de la información almacenada (Rugg *et al.*, 1997; Bohbot *et al.*, 1998; Eichenbaum, 1999). Pero nuestros datos son insuficientes para dilucidar esta implicación.

Se ha aducido que en la patofisiología del síndrome TDAH subyace tanto la propia disfunción frontal como una disfunción de los circuitos de conexiones frontobasales (Toft, 1999). Aunque nuestros sujetos efectúan curvas de aprendizaje similares a los sujetos controles, su mayor enlentecimiento y errores al efectuar el aprendizaje podrían ser manifestación de esta disfunción frontobasal. Además debe considerarse el efecto «suelo» en la prueba de las Torres de Hanoi, ya que para ambos grupos de sujetos resulta una tarea difícil y por consiguiente puede impedir discriminar estadísticamente una mayor dificultad en sujetos TDAH.

REFERENCIAS

- American Psychiatric Association (1988). *DSM-III-R, Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. Barcelona: Masson.

- American Psychiatric Association (1995). *DSM-IV Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. Barcelona: Masson.
- Atkins, M.S. & Pelham, W.E. (1991). School-based assessment of attention deficit-hyperactivity disorder. *Journal of Learning Disabilities*, 24, 197-204.
- Barkley, R.A., DuPaul, G.J. & McMurray, M.B. (1991a). Attention deficit disorder with and without hyperactivity: Clinical response to three dose levels of methylphenidate. *Pediatrics*, 87, 519-531.
- Barkley, R.A., Anastopoulos, A.D., Guevremont, D.C. & Fletcher K.E. (1991b). Adolescents with ADHD: Patterns of behavioral adjustment, academic functioning, and treatment utilization. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 30, 752-761.
- Benton, A.L. (1974). *The Revised Visual Retention Test* (4th ed.). New York: Psychological Corporation.
- Bohbot, V.D., Kalina, M., Stepankova, K., Spackova, N., Petrides, M. & Nadel, L. (1998). Spatial memory deficits in patients with lesions to the right hippocampus and the right parahippocampal cortex. *Neuropsychologia*, 36, 1217-1238.
- Cornoldi, C., Barbieri, A., Gaiani, C. & Zocchi, S. (1999). Strategic memory deficits in attention deficit disorder with hyperactivity participants: the role of executive processes. *Developmental Neuropsychology*, 15, 53-71.
- De Vries, H., Van Houte, L.R. & Lindeboom, J. (1992). [Paced addition. A neuropsychological test for assessment of divided attention]. *Tijdschrift voor Gerontologie end Geriatrie*, 23, 147-156.
- Eichenbaum, H. (1999). The hippocampus and mechanisms of declarative memory. *Behavioural Brain Research*, 103, 123-133.
- Estévez-González, A., Funes- Artigas, J., Roig-Estruga, M., Rocosa-Girbau, C., Galuppo-Ruffa, J. y Freixenet-Más, D. (1982). *Características psicopedagógicas del alumnado que accede a formación profesional procedentes de EGB*. Barcelona: ICE UPB.
- Faraone, S.V., Biederman, J., Lehman, B.K., Spencer, T., Norman, D., Seidman, L.J., Kraus I., Perrin, J., Chen, W.J. & Tsuang, M.T. (1993). Intellectual performance and school failure in children with attention deficit hyperactivity disorder and their siblings. *Journal of Abnormal Psychology*, 102, 616-623.
- Franzen, M.D. (1989). *Reliability and Validity in Neuropsychological Assessment*. New York, Plenum Press.
- García-Sánchez, C. y Estévez-González, A. (1991). *CPT Software para DOS y Pcompatible*. Barcelona: Departament de Psicologia-Institut Politècnic «Esteve Terrades i Illa».
- Glosser, G. & Goodglass, H. (1990). Disorders in executive control functions among aphasic and other brain damaged patients. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 12, 485-501.
- Gorenstein, E., Mammato, C. & Sandy, J. (1989). Performance of inattentive-overactive children on selected measures of prefrontal-type function. *Journal of Clinical Psychology*, 45, 619-631.
- Goyette, C.H., Conners, C.K. & Úlrich, R.F. (1978). Normative data on revised Conners parent and teacher rating scales. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 6, 221-236.
- Grant, L.M., Lai, D., Nussbaum, N.L. & Bigler, E.D. (1990). The relationship between continuous performance tasks and neuropsychological tests in children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Perceptual and Motor Skills*, 70, 435-445.
- Gronwall, D. & Wrightson, P. (1981). Memory and information processing capacity after closed head injury. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 44, 889-895.
- Harper, G.W. & Ottinger, D.R. (1992). The performance of hyperactive and control preschoolers on a new computerized measure of visual vigilance: The Preschool Vigilance Task. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 33, 1365-1372.
- Junqué, C., Pujol, J., Vendrell, P., Bruna, O., Jódar, M., Ribas, J.C., Viñas, J., Capdevila, A. & Martí-Vilalta, J. (1990). Leuko-araiosis on magnetic resonance imaging and speed of mental processing. *Archives of Neurology*, 47, 151-156.
- Kaplan, B.J., Dewy, D., Crawford, S.G. & Fisher, G.C. (1998). Deficits in long-term memory are not characteristic of ADHD. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 20, 518-528.
- Karatekin, C. & Asarnow, R.F. (1998). Working memory in childhood-onset schizophrenia and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychiatry Research*, 80, 165-176.
- Kinney, P.R. & Gray, C.D. (1992). *SPSS/PC + made simple*. Hove: Lawrence Erlbaum Associates Ltd.
- Lezak, M.D. (1995). *Neuropsychological Assessment* (3rd. ed.). New York: Oxford University Press.
- Loge, D.V., Staton, R.D. & Beatty, W.W. (1990). Performance of children with ADHD on tests sensitive to frontal lobe function. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 29, 540-545.
- Mariani, M.A. & Barkley, R.A. (1997). Neuropsychological and academic functioning in preschool boys with attention deficit hyperactivity disorder. *Developmental Neuropsychology*, 13, 111-129.
- Mehta, M.A., Calloway, P. & Sahakian, B.J. (2000). Amelioration of specific working memory deficits by methylphenidate in a case of adult attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Psychopharmacology*, 14, 299-302.

- Mehta, M.A., Owen, A.M., Sahakian, B.J., Mavaddat, N., Pickard, J.D., & Robbins, T.W. (2000). Methylphenidate enhances working memory by modulating discrete frontal and parietal lobe regions in the human brain. *Journal of Neuroscience*, 20.
- Morales, A. (1990). *Preinscripció d'alumnes per al curs 1990-1991*. Cornellà: IPPF.
- Owen, A.M., Milner, B., Petrides, M. & Evans, A.C. (1996). Memory for object features versus memory for object location: A positron-emission tomography study of encoding and retrieval processes. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 93, 9212-9217.
- Owen, A.M., Milner, B., Petrides, M. & Evans, A.C. (1996). A specific role for the right parahippocampal gyrus in the retrieval of object location: A positron emission tomography study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 8, 588-602.
- Rey, A. (1964). *L'examen clinique en psychologie*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Perani, D., Bressi, S., Cappa, S.F., Vallar, G., Aberoni, M., Grassi, F. et al. (1993). Evidence of multiple memory systems in the human brain. A 18F-FDG-PET metabolic study. *Brain*, 116, 903-919.
- Rey, A. (1977). *Tesi de copia de una figura compleja*. Madrid: Tea.
- Rosvold, O., Mirsky, A., Sarason, I., Bransome, E.D. & Beck, L.H. (1956). A continuous performance test of brain damage. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 20, 343-350.
- Rugg, M.D., Fletcher, P.C., Frith, C.D., Frackowiak, R.S.J. & Dolan, R.J. (1997). Brain regions supporting intentional and incidental memory: A PET study. *Neuroreport*, 8, 1283-1287.
- Salmon, E., van der Linden, M., Collete, F., Delfiore, G., Maquet, P., Degueldre, C. et al. (1996). Regional brain activity during working memory tasks. *Brain*, 119, 1617-1625.
- Seidel, W.T. & Joschko, M. (1991). Assessment of attention in children. *The Clinical Neuropsychologist*, 5, 53-66.
- Smith, E.E., Jonides, J., Koepp, R.A. (1996). Dissociation verbal and spatial working memory using PET. *Cerebral Cortex*, 6, 11-20.
- Taylor, E.A. (1991). *El niño hiperactivo*. Barcelona: Martínez Roca.
- Terry, A.V., Hernández, C.M., Buccafusco, J.J. & Gattu, M. (2000). Deficits in spatial learning and nicotinic-acetylcholine receptors in older, spontaneously hypertensive rats. *Neuroscience*, 101, 357-368.
- Toft, P.B. (1999). Prenatal and perinatal striatal injury: A hypothetical cause of Attention-deficit-Hyperactivity disorder? *Pediatric Neurology*, 21, 602-610.
- Wechsler, D. (1974). *Escala de Inteligencia para Niños*. Madrid: TEA.
- Wechsler, D. (1976). *Escala de Inteligencia para Adultos*. Madrid: TEA.