

Características neuropsicológicas de niños preescolares con trastorno por déficit de atención con hiperactividad

Neuropsychological characteristics in pre-scholar children with attention deficit disorder with hiperactivity

Luis Quintanar Rojas, Rosinna Gómez Moya, Yulia Solovieva,
María del Rosario Bonilla Sánchez

Maestría en Diagnóstico y Rehabilitación Neuropsicológica
Universidad Autónoma de Puebla, México.

lquinr@siu.buap.mx; yulia.solovieva@fsic.buap.mx

Forma de citar: Molina, Quintanar R.L., Gómez Moya, R., Solovieva, Y. & Bonilla Sánchez, M.R. (2011). Características neuropsicológicas de niños preescolares con trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Revista CES Psicología*, 4(2), 16-31.

Resumen

La neuropsicología histórico-cultural propone el análisis de los mecanismos cerebrales que condicionan el cuadro clínico del trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH). Mediante el análisis cualitativo de errores y rasgos particulares observados durante la ejecución de tareas de evaluación neuropsicológica breve infantil y de la atención, se comparan las características de las ejecuciones de niños mexicanos preescolares con TDAH y de niños sin ningún tipo de trastorno. Los resultados revelan diferencias significativas favorables a los niños sin TDAH, mientras que los niños con TDAH muestran un perfil neuropsicológico caracterizado por un déficit funcional severo en los mecanismos de programación y control, organización secuencial motora, análisis y síntesis espacial y activación cerebral inespecífica. El TDAH se constituye, por tanto, en un síndrome neuropsicológico complejo en el que están implicados, además de las dificultades en el proceso de atención y otras funciones cognitivas aisladas, diversos procesos psicológicos y mecanismos cerebrales.

Palabras claves: Trastorno por Déficit de Atención, Diagnóstico neuropsicológico, Mecanismos cerebrales, Edad preescolar

Abstract

Historical-cultural neuropsychology offers the analysis of brain mechanisms that determine the clinical features of syndrome of Attention Deficit Disorder (ADD). Through qualitative analysis of errors and particular features observed during the implementation of brief neuropsychological assessment tasks and child care, we compare the characteristics of the executions of Mexican preschool children with ADD and children without any disorder. The results reveal significant differences in favor of children without ADD, while children with ADHD show a neuropsychological profile characterized by a severe functional deficit in the programming and control mechanisms, motor sequential organization, spatial analysis and synthesis and nonspecific brain activation. The ADD is, therefore, a complex neuropsychological syndrome in which they are involved, as well as the difficulties in the process of attention and other cognitive functions in isolation, various psychological processes and brain mechanisms.

Keywords: Attention Deficit Disorder, Neuropsychological Diagnosis, Brain Mechanisms, Pre-school age.

Introducción

El trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) se observa entre un 3% y un 9% de la población (Emond, Joyal y Poissant, 2009) y constituye un problema de salud pública que involucra un compromiso en las esferas psicológica, educativa y social de los niños diagnosticados con el mismo (Zavadenko, 2000; Santana, Paiva y Lustenberger, 2003). Diversos estudios funcionales y de imágenes cerebrales (Valdizán, Navascués & Sebastián, 2001; Castellanos & Acosta, 2004; Dickstein, Bannon, Castellanos & Milham, 2006; Schneider, Retz, Coogan, Thome & Rösler, 2006; Madera-Carrillo, González-Garrido, Gómez-Velázquez & Enríquez-de Rivera, 2007; Emond, Joyal y Poissant, 2009; Rubia, Smith, Halari, Matsukara, Mohammad, Taylor, & Brammer, 2009; Cherkasova y Hechtman, 2009), han aportado valiosa información para el establecimiento de la correlación del cuadro clínico del TDAH y las posibles estructuras cerebrales involucradas, señalando principalmente a los lóbulos frontales.

Desde el punto de vista clínico, se han desarrollado algunos modelos cognitivos que intentan explicar la sintomatología que presentan los niños con TDAH. Por ejemplo, el modelo de Barkley (1997) señala como síntoma básico el déficit en la inhibición de la respuesta, el cual afecta a las funciones ejecutivas. En el modelo propuesto por Sergeant, Oosterlaan y Van der Meere (1999), se señalan las dificultades en la regulación, entendida ésta como la capacidad para regular el esfuerzo y la motivación, que funcionan como mecanismos básicos de las funciones ejecutivas y que afectan al tiempo de reacción. En otros estudios se señala a la variación del tiempo de respuesta (Berwid, Curko-Kera, Marks, Santra, Bender & Halperin, 2005; Johnson, Kelly, Bellgrove, Barry, Cox, Gill et al., 2007). Sin embargo, algunos autores han cuestionado la explicación de los modelos basados únicamente en la disfunción ejecutiva (Sonuga-Barke, Taylor, & Smith, 1992; Castellanos, Sonuga-Barke, Milham & Tannock, 2006).

De acuerdo a Sergeant (2005), el TDAH no se debe a una sola alteración (regulación),

sino que en realidad constituye diversas alteraciones cognitivas. El autor señala que el problema central se relaciona con el procesamiento de la información en los siguientes niveles: a) atencional, que implica la codificación, búsqueda, toma de decisión y organización motora; b) del estado, que implica el estado de alerta, el esfuerzo y la activación, y c) ejecutivo, que implica la planificación, la detección de errores y su corrección.

En general, la mayoría de los estudios (Booth, Charlton, Hughes & Happé, 2003; Geurts, Verte, Oosterlaan, Roeyers & Sergeant, 2004; Ruggieri, 2006) que reportan la presencia de otros problemas en los casos de TDAH, se interpretan como “alteraciones aisladas”, sin considerar la posibilidad de que exista alguna relación entre ellos.

La escuela neuropsicológica histórico-cultural propone una alternativa para el estudio de las alteraciones de las funciones psicológicas durante el desarrollo. Esta aproximación analiza los mecanismos cerebrales (factores neuropsicológicos) que garantizan la realización de toda la actividad humana (Luria, 1989), en los que el trabajo conjunto de diversas zonas cerebrales, corticales y subcorticales (sistemas funcionales), constituyen su base psicofisiológica. Algunos estudios han mostrado que el TDAH es un síndrome complejo, que no se reduce a un solo tipo de dificultades (Quintanar, Bonilla, Hernández, Sánchez & Solovieva, 2001; Quintanar, Solovieva y Flores, 2002).

En otros estudios (Quintanar, Solovieva y Bonilla, 2006; Solovieva & Quintanar, 2007) se ha reportado una desorganización selectiva de diversos mecanismos neuropsicológicos (factores), determinada por un insuficiente desarrollo funcional de los sectores frontales, témporo-parieto-occipitales (TPO) y subcorticales, mientras

que en el nivel psicológico se afecta la función reguladora del lenguaje, que desempeña un papel fundamental para la dirección de la actividad del niño hacia un objetivo determinado.

Otros autores también han argumentado la importancia de la función reguladora del lenguaje para llevar a cabo la denominación (designación de un objeto o una acción), gracias a la cual la percepción de rasgos es más estable y exacta (Salmina y Filimonova, 2001).

Luria (1989) expresó que los sectores frontales se encargan de programar, planear, regular y verificar la acción humana (comportamiento), desempeñando un papel importante en el surgimiento y la conservación de los estados de activación cortical, debido a su estrecha relación con la formación reticular. De acuerdo a lo anterior, existen por lo menos dos sistemas cerebrales que se encargan de la regulación del trabajo cerebral: los lóbulos frontales con estructuras subcorticales cercanas y el sistema reticular. La precisión de mecanismos cerebrales que participan en el cuadro del déficit de atención en la edad preescolar permite establecer una causa común de las alteraciones de diversas funciones psicológicas aparentemente muy diversas en estos casos.

El presente estudio tiene como objetivo describir y precisar las características neuropsicológicas del TDAH en niños preescolares y compararlas con las características neuropsicológicas de niños preescolares de la misma edad y condición socioeconómica sin TDAH. Las características neuropsicológicas serán descritas no en términos de funciones cognitivas, sino de factores cerebrales o mecanismos neuropsicológicos como elementos de los sistemas funcionales complejos. El enfoque de este análisis es estrictamente cualitativo, lo cual constituye

el aporte particular de nuestro estudio y una alternativa distinta en comparación con el tradicional uso del cuestionario y los parámetros del manual DSM-IV.

Método

Sujetos

En el estudio participaron 32 niños preescolares de 5 a 6 años de edad de escuelas oficiales urbanas de la ciudad de Puebla, México, los cuales fueron divididos en dos grupos: grupo 1, integrado por 16 niños con diagnóstico de TDAH y grupo 2, integrado por 16 niños sin TDAH (Tabla 1). Todos los niños del grupo con TDAH han presentado síntomas descritos en el manual DSM-IV sin tener antecedentes o rasgos de otros padecimientos. Además, los niños cursaban tercer grado de educación preescolar.

Los criterios de inclusión para los niños con TDAH fueron:

1. Haber sido diagnosticados con TDAH, al menos por un especialista (neurólogo, psiquiatra o psicólogo) a través de los parámetros de DSM-IV (Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales).
2. Presentar problemas de conducta, impulsividad y atención, tanto en la escuela como en su ambiente familiar.
3. Haber presentado todo lo anterior durante un periodo no menor de seis meses previos al estudio.
4. No presentar otra patología o signos neurológicos o psiquiátricos.

Los criterios de inclusión para los niños sin TDAH fueron:

1. No presentar deficiencias en audición, visión, retardo severo en el desarrollo del lenguaje, parálisis cerebral, epilepsia, autismo o alteraciones psiquiátricas, establecido por la historia clínica.
2. No tener antecedentes de patología durante su desarrollo.
3. Desempeñarse sin problemas en la escuela.

Tabla I. Características generales de la población estudiada.

Grupos	Edad promedio	Sexo		Total
		Masculino	Femenino	
Niños con TDAH	5.1	10	6	16
Niños sin TDAH	5.6	12	4	16
Total				32

Material

Se utilizaron los protocolos "Evaluación neuropsicológica infantil breve" y "Evaluación neuropsicológica de la atención" (Quintanar y Solovieva, 2003). El primero valora los mecanismos de análisis y síntesis cinestésica, oído fonemático, retención audio-verbal y visual, organización secuencial motora, análisis y síntesis espacial, y regulación y control. El

segundo instrumento valora la atención voluntaria e involuntaria. Ambos instrumentos se derivaron de las propuestas de Vigotsky (1995) y Luria (1977).

Procedimiento

Se elaboró una historia clínica para cada uno de los niños con el fin de establecer su posible participación, de acuerdo a los

criterios de inclusión. La evaluación neuropsicológica se realizó en 2 o 3 sesiones individuales, con una duración de 45 a 60 minutos cada una.

Para el análisis cuantitativo, las ejecuciones se calificaron con los siguientes parámetros: 1 = sin errores; 2 = errores auto-corregidos o con ayuda del adulto; 3 = imposible, a pesar de la ayuda proporcionada por un adulto. Las ejecuciones de los niños también se analizaron cualitativamente, con el objeto de relacionar sus características con el estado funcional de los mecanismos cerebrales. Las apreciaciones del estado funcional de los mecanismos cerebrales se realizan a partir del análisis cualitativo de errores y rasgos particulares que se observan durante la ejecución de las tareas de evaluación.

Resultados

El análisis cuantitativo (ANOVA) reveló diferencias significativas entre los grupos estudiados en la ejecución de algunas tareas, favorables al grupo control. Las tareas en las que se obtuvo un nivel de significancia de $p = < 0.001$, fueron: "copia y continuación de una secuencia gráfica", "copia de la casita", "copia de letras y números", "dibujo de una niña y un niño" y tareas relacionadas con regulación y control.

De acuerdo a los parámetros de calificación, se observaron diferencias entre ambos grupos en la frecuencia de puntuaciones obtenidas, en las tareas de "copia y continuación de una secuencia gráfica", "copia de una casita" y en la tarea "asociativa" (tabla 2).

Tabla 2. Frecuencias de los parámetros de calificación obtenidos por los niños del grupo control y del grupo con TDAH en la evaluación neuropsicológica

Grupos	T a r e a s											
	Copia de una secuencia grafica				Copia de una casa				Tarea asociativa			
	Frecuencia en niños		Percentil		Frecuencia en niños		Percentil		Frecuencia en niños		Percentil	
	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2
Ejecución sin errores	0,0	8,0	0,0	5,6	0,0	11,0	0,0	7,7	0,0	12,0	0,0	8,4
Ejecución con errores y con ayuda del adulto	10,0	8,0	6,7	5,6	13,0	5,0	8,7	3,5	4,0	4,0	2,7	2,8
Imposibilidad para ejecutar la tarea a pesar de la ayuda proporcionada	6,0	0,0	4,0	0,0	3,0	0,0	2,0	0,0	12,0	0,0	8,0	0,0
TOTAL	16,0	16,0	10,7	11,2	16,0	16,0	10,7	11,2	16,0	16,0	10,7	11,2

G1 Grupo de niños con TDAH

G2 Grupo de niños control

La tarea "copia y continuación de una secuencia gráfica", ninguno de los niños del grupo con TDAH logró realizarla correctamente, 10 de los niños la

ejecutaron con errores y para 6 niños fue imposible realizar la tarea, a pesar de la ayuda de un adulto. En el grupo control no se registró imposibilidad para realizar esta

tarea, 8 niños la realizaron de manera correcta y 8 niños la ejecutaron con ayuda de un adulto.

En la tarea “copia de una casa”, 13 de los niños del grupo con TDAH la ejecutaron con errores y para 3 de ellos fue imposible a pesar de las ayudas de un adulto; en comparación con el grupo control, en el que 11 niños la realizaron correctamente y 5 lograron la ejecución con ayuda de un adulto.

Finalmente, la tarea “asociativa” resultó imposible para 12 de los niños del grupo TDAH y 4 la ejecutaron con errores; a diferencia del grupo control, en el que 12 niños la realizaron correctamente y solo 4 de ellos requirieron de ayuda de un adulto.

En general, en estas tres tareas ninguno de los niños del grupo TDAH logró una ejecución correcta, en contraste con la ejecución adecuada del 65% de los niños

del grupo control. Por otro lado, la ayuda del adulto durante las ejecuciones beneficiaron más a los niños del grupo control, por lo que todos los niños de este grupo realizaron las tareas, en comparación con el 44% de imposibilidad de realizar las tareas del grupo TDAH.

El análisis cualitativo permitió identificar los tipos de errores más frecuentes en el grupo de niños con TDAH. Estos errores fueron agrupados de acuerdo a los bloques funcionales cerebrales propuestos por Luria (1989): bloque de activación subcortical inespecífica (formación reticular), bloque de procesamiento de información de diversas modalidades (lóbulos temporales, parietales y occipitales) y bloque de programación y control (lóbulos frontales y sistema de regulación fronto-talámico) (Tablas 3 y 4). Cada uno de los bloques se apoya en el trabajo integral de poblaciones neuronales de zonas corticales y subcorticales.

Tabla 3. Características de los errores cometidos por 8 niños con TDAH en las tareas de evaluación que corresponden a los tres bloques funcionales cerebrales

Niño	Bloque I		Bloque II		Bloque III
	Activación general inespecífica		Procesamiento de información		Regulación, programación y control de la actividad
	Coordinación motora	Copia y continuación de una secuencia gráfica	Dibujo libre de niño y niña	Copia de una casa	Marcha con instrucción; tarea asociativa; selección de caritas/shulte
OPM	Lentificada, fatiga	Inicia y no concluye; línea irreconocible	Ausencia de elementos y de forma, dibujo irreconocible	Ausencia de elementos y de forma, dibujo irreconocible	Regulación a partir del lenguaje del adulto imposible
RFP	Lentificada	Líneas curvas sin sentido, no concluye la tarea	Ejecución sin rasgos del género	Ausencia de la imagen global, elementos desintegrados	Regulación a partir del lenguaje del adulto imposible
MCG	Lentificada	Simplificada	Elementos desintegrados	Elementos invertidos y desintegrados	Regulación a partir del lenguaje del adulto imposible; perseveraciones

					gráficas y verbales
EMV	Imposibilidad	No la realiza	Elementos desintegrados, trazos perseverativos	Imagen irreconocible	Regulación a partir del lenguaje del adulto imposible. Perseveraciones severas en todas las tareas
BSA	Imposibilidad	Macrografía	Dificultad para representar detalles	No hay forma, ejecución en espejo perseveración	Regulación a partir del lenguaje del adulto imposible, presencia de perseveraciones
FCG	Incoordinación	Lentificada; presencia de fatiga	Desproporción de elementos; ausencia de detalles	Inadecuada distribución e inversión de elementos	Se somete a la regulación del adulto con dificultad
AGE	Imposibilidad	Macrografía	Dificultad para representar forma y detalles	Dificultad para representar forma y detalles	Regulación a partir del lenguaje del adulto imposible
CRS	Lentificada; Incoordinada	Lentificada; micrografía	Ausencia de detalles	Distribución inadecuada de los elementos; ausencia de detalles	Regulación a partir del lenguaje del adulto imposible

Tabla 4. Características de los errores cometidos por 8 niños con TDAH en las tareas de evaluación que corresponden a los tres bloques funcionales cerebrales

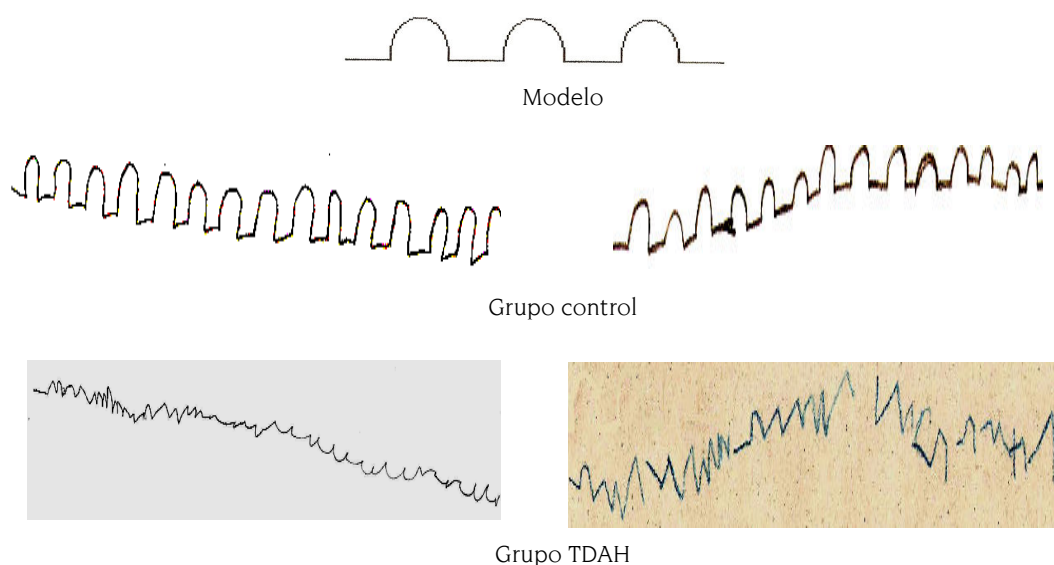
LOV	Lentificada; incoordinada	Lentificado; interrumpe secuencia	Formas perseverativas; detalles elementales y sin rasgos de genero	Falta proporción; ubicación inadecuada de los elementos y cambio de forma	Impulsivo y se anticipa; dificultad para regular su conducta a partir del lenguaje del adulto; pierde el objetivo de la tarea
AGD	Incoordinada; simplificada; imprecisión y escasa fluidez	Trazo rígido; micrografía; interrumpe secuencia; presencia de fatiga	Desproporción; no representa detalles; sin rasgos de genero; perseveración	Macrografía; omisión de detalles, desproporción	Su propio lenguaje lo desorganiza; no mantiene el objetivo; ausencia de planeación y verificación
CSVA	Imposibilidad	Ausencia de un programa motor	Desproporción; ausencia de detalles esenciales y diferenciales; perseveración	Elementos desintegrados; adición de detalles	No respeta reglas; pierde el objetivo de la tarea; se regula con el lenguaje del adulto con dificultad
MJP	Fragmentada; lentificada	Simplificada; perdida del programa motor	Ausencia de detalles esenciales y diferenciales; perseveración	Distorsión de las formas, omisión de detalles	Regulación a partir del lenguaje del adulto imposible; perseveraciones gráficas y motoras

HCH	Imposibilidad	Perdida del programa motor; presencia de fatiga	Desproporción; carencia de detalles esenciales	Desproporción; elementos desintegrados	Regulación a partir del lenguaje del adulto imposible; pierde objetivos; impulsividad
HCJ	Lentificada; presencia de fatiga	Macrografía; perdida del programa motor	Dificultad para representar formas y detalles	Imposibilidad	Regulación a partir del lenguaje del adulto imposible; perseveraciones
RGA	Lentificada; incoordinada	Interrupción del trazo; lentificación	Desproporción de elementos; perseveración; distorsión de la forma	Macrografía; desproporción y ubicación inadecuada de los elementos	Se somete a la regulación del adulto con dificultades; no planea ni verifica; impulsividad; anticipación
HAG	Simplificada; lentificada; incoordinada	Imposible realizar movimientos en serie, fatiga	Desproporción de elementos; perseveración	Perseveración y distorsión de las formas	Regulación a partir del lenguaje del adulto imposible; perseveraciones

En la ejecución de la tarea "copia y continuación de una secuencia gráfica", los niños del grupo con TDAH mostraron lentificación, fatiga, interrupción y simplificación de la secuencia. Estas características indican un funcionamiento deficiente del primer (activación general inespecífica) y tercer (programación y

control) bloques cerebrales. La lentificación y la interrupción del trazo se observó en menor grado en los niños del grupo control, en comparación con el grupo TDAH. Las mismas características de error se observaron en las tareas que evalúan coordinación motora (Figura 1).

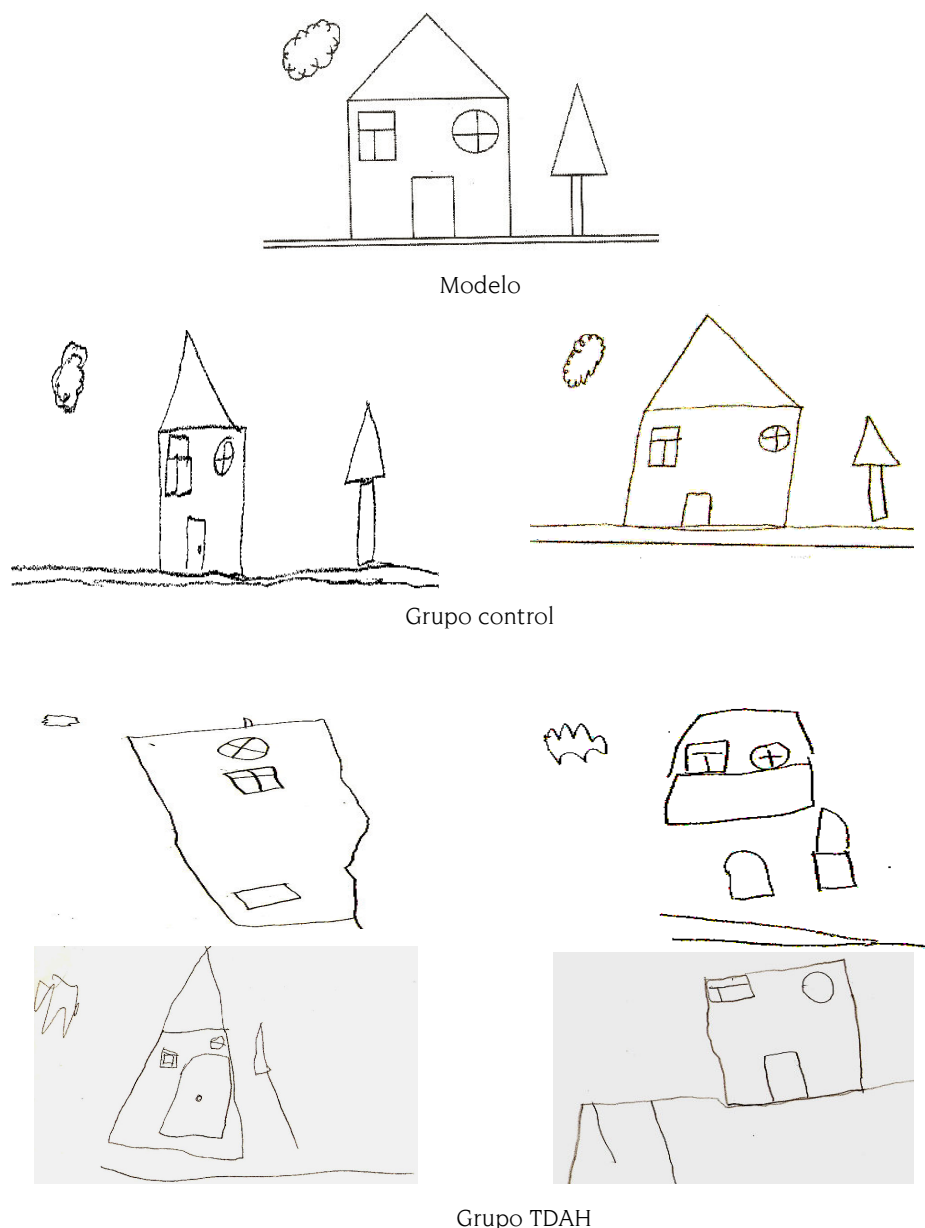
Figura 1. Ejemplos de ejecución en la tarea "copia de una secuencia gráfica" de niños del grupo control y del grupo con TDAH.



En las ejecuciones de la tarea "copia de una casa" se observaron errores severos cometidos por los niños con TDAH, incluyendo la pérdida de la imagen global del objeto e imágenes irreconocibles. Por

su parte, los dibujos realizados por los niños del grupo control son reconocibles y contienen los elementos y detalles básicos del modelo presentado (Figura 2).

Figura 2. Ejemplos de ejecución en la tarea de "copia de una casa" de niños del grupo control y del grupo TDAH.



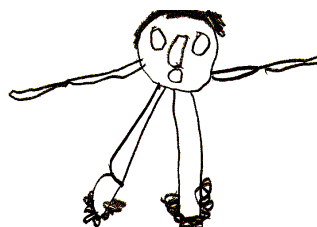
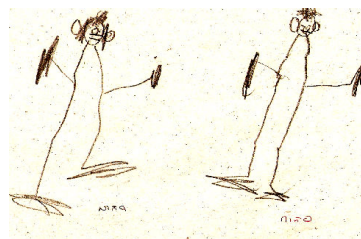
En las tareas "dibujo de una niña y un niño" y "copia de letras y números", los resultados mostraron las mismas características de los errores cometidos por los niños con TDAH

en la tarea "copia de una casa". En ambas tareas se observa la ausencia de la imagen global, desproporción de los elementos y ausencia de detalles esenciales y

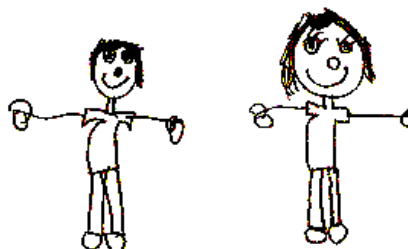
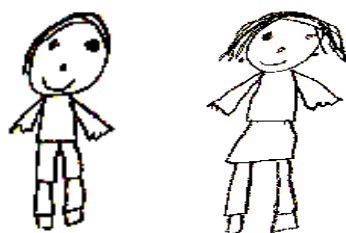
diferenciales, realizando incluso dibujos irreconocibles (Figura 3). En contraste con lo anterior, los niños del grupo control

realizaron dibujos con mayores características y siempre fueron reconocibles (Figura 3).

Figura 3. Ejemplos de ejecuciones del grupo control en la tarea de dibujo libre de niña y niño



Grupo TDAH



Grupo control

En la tarea de "copia de letras y números", se destacan los errores de espejo, desproporción y distorsión de letras y números en el grupo TDAH; a diferencia del grupo control, en el que las ejecuciones fueron adecuadas con los modelos presentados. Es importante mencionar que en esta tarea los niños con TDAH también presentaron errores de perseveración en la ejecución de los trazos gráficos, así como imposibilidad para verificar sus ejecuciones y corregir sus errores, lo cual se relaciona con una dificultad en la regulación y control

de su propia actividad

En general, durante la evaluación, los niños con TDAH perdían el objetivo de las tareas, respondían impulsivamente y resultaba muy difícil su regulación a partir del lenguaje del adulto o de su propio lenguaje; a diferencia de los niños del grupo control, quienes lograban la realización correcta de las tareas con la orientación y la ayuda proporcionada por el adulto, cuando ésta era necesaria.

Discusión

Los resultados de la evaluación neuropsicológica indican que las bases cerebrales que subyacen al TDAH no se limitan a una zona cerebral específica, sino que involucran sectores corticales terciarios anteriores (frontales) y posteriores (témpero-parieto-occipitales), y sectores subcorticales (formación reticular). La debilidad funcional de estas estructuras cerebrales se relaciona con los siguientes mecanismos neuropsicológicos: regulación y control, integración de la información y activación cortical inespecífica, respectivamente. Las dificultades presentadas por los niños del grupo con TDAH se relacionan precisamente con el funcionamiento de dichos sectores cerebrales. En otros estudios (Osipova & Pankratova, 1997; Solovieva & Quintanar, 2006) se ha reportado el compromiso de las estructuras cerebrales corticales y subcorticales.

Estudios recientes con técnicas de neuroimagen funcional, señalan no sólo un compromiso funcional de los sectores frontales (Dickstein et al., 2006; Rubia et al., 2009; Emond, Joyal y Poissant, 2009), sino también de otras estructuras corticales como el giro precentral y el lóbulo parietal, así como de estructuras subcorticales como el tálamo, los ganglios basales (Dickstein et al., 2006) y el cerebelo (Cherkasova & Hechtman, 2009; Rubia et al., 2009).

La debilidad funcional de cada una de estas estructuras cerebrales afecta de manera sistémica el rendimiento de los niños y se manifiesta de diferente manera en sus ejecuciones.

El efecto sistémico provocado por la debilidad funcional del mecanismo neuropsicológico de *programación y control* (sectores frontales) se manifiesta principalmente en la pérdida del objetivo

de las tareas, interrupciones contantes en sus ejecuciones, perseveraciones verbales y motoras o imposibilidad para programar y controlar la actividad con su propio lenguaje o con el lenguaje del adulto. Estas dificultades estuvieron presentes en la mayoría de las tareas realizadas por los niños. Si analizamos solamente la cantidad de los errores, el grupo con TDAH obtuvo un puntaje muy alto (mayores errores) en todos los apartados de las pruebas, lo que implicaría que existen aleteraciones de todos los mecanismos (factores) neuropsicológicos que evalúan.

Por ejemplo, en la tarea "identificación de fonemas", que valora el mecanismo de *oído fonemático*, los niños del grupo con TDAH frecuentemente cometían errores. Sin embargo, dichos errores no se deben a dificultades en la discriminación de sonidos, sino a la impulsividad, a la simplificación o a la pérdida del objetivo de la tarea. No obstante que esta tarea valora el mecanismo neuropsicológico de *oído fonemático*, la imposibilidad para realizarla no se relaciona con este mecanismo como tal, sino con la debilidad funcional severa del mecanismo neuropsicológico de *programación y control*. Otros estudios (Quintanar et al., 2001; Solovieva, Quintanar & Bonilla, 2003; Polonskaya, 2007; Akhutina & Inshakova, 2008) han reportado este efecto sistémico.

Similares resultados se observaron en las tareas de "repetición y reproducción de series verbales y no verbales" (visuales y gráficas), que valoran los mecanismos de *retención verbal* y *retención visual*, respectivamente.

La debilidad funcional de los sectores cerebrales posteriores (témpero-parieto-occipitales), relacionados con el mecanismo neuropsicológico de *integración espacial*, se manifestó en todas las tareas gráficas ("copia de una casa",

"dibujo de una niña y una niño", "copia de letras y números"), cuyos errores se caracterizaron por dificultades para ubicar y distribuir espacialmente los elementos de la figuras, así como para representar gráficamente los detalles de los objetos o su forma global. Este tipo de errores corroboran los resultados de estudios previos con niños preescolares con TDAH, en los que además se reporta la ausencia de proporción y escaso cierre de elementos gráficos (Solovieva, Machinskaya, Quintanar & Bonilla, 2007).

Además de las dificultades en el plano gráfico, el efecto sistémico de la debilidad funcional de este mecanismo neuropsicológico de *integración espacial* se reflejó en las dificultades de los niños con TDAH para orientarse en el espacio (izquierda, derecha, arriba, abajo, etc.), para denominar o identificar las partes del cuerpo y, en general, para realizar tareas de clasificación de objetos.

Finalmente, la debilidad funcional de las estructuras subcorticales (sustancia reticular), relacionada con el mecanismo de *fondo de trabajo cerebral* (que garantiza y mantiene el nivel de activación cerebral durante la actividad), se manifestó prácticamente durante todo el proceso de evaluación a través de oscilaciones en el desempeño, presencia de fatiga e irritación, inestabilidad de las ejecuciones (rasgos de micrografía y macrografía) y de la necesidad de que el adulto propusiera o cambiara la actividad de manera constante.

De acuerdo a los resultados de la presente investigación, el TDAH, en los niños preescolares estudiados, constituye un síndrome neuropsicológico complejo en el que se observa, no sólo la afectación del proceso de atención, sino también de otros procesos psicológicos que se relacionan con los mecanismos neuropsicológicos identificados. En cuanto a las bases

cerebrales de este síndrome, no es posible señalar el compromiso de un solo sector cerebral. Nuestros datos revelan una debilidad funcional de estructuras corticales terciarias (anteriores y posteriores) y subcorticales (sustancia reticular o el nivel del tronco cerebral). Se puede afirmar que los casos de TDAH en la edad preescolar representan un cuadro clínico complejo que se manifiesta en deficiencias cognitivas desde el nivel tanto cortical como subcortical.

Consideramos que el análisis neuropsicológico puede contribuir a la caracterización del tipo de errores que se observan en niños con dificultades en su desarrollo, en particular de niños preescolares con TDAH (Akhutina & Pilayeva, 2008; Mikadze, 2008; Quintanar & Solovieva, 2008; Solovieva, Lázaro & Quintanar, 2008; Glozman, 2009). El análisis cualitativo de los errores y de las ejecuciones de los niños permite responder a la pregunta ¿por qué el niño no puede hacer esto?. La respuesta a esta pregunta garantiza, no sólo la identificación de la causa (mecanismo neuropsicológico) y su efecto sistémico, sino también la elaboración precisa de programas de corrección neuropsicológica de acuerdo a las necesidades particulares de cada niño y, esencialmente, dirigir el trabajo hacia la actividad psicológica y social del niño. Esta consideración se contrapone con la aplicación tradicional del cuestionario del DSM-IV que solo permite constatar la presencia de ciertos síntomas sin análisis de sus causas cerebrales. Desde nuestro punto de vista, las propuestas de intervención pueden tener éxito solo a partir de un diagnóstico cualitativo que precisa aspectos débiles del desarrollo psicológico del niño.

Conclusiones

1. Los resultados muestran que el trastorno por déficit de atención constituye un síndrome neuropsicológico complejo que incluye dificultades no sólo del proceso de atención, sino también de otros procesos psicológicos.
2. El análisis cualitativo de las dificultades que se observan en los niños preescolares con TDAH, permitió identificar los mecanismos (factores) neuropsicológicos que subyacen a este síndrome: programación y control, integración espacial y activación general inespecífica.
3. El compromiso de dichos mecanismos neuropsicológicos implica que las bases cerebrales del TDAH no se limitan a la debilidad funcional de los sectores

frontales, sino también de estructuras corticales terciarias posteriores (temporales, parietales y occipitales) y de sectores subcorticales (sustancia reticular).

4. La debilidad funcional de estos sectores cerebrales tiene un efecto sistémico sobre la actividad del niño y, en general, sobre el desarrollo de todas las esferas de la vida psíquica del niño, cognitiva, afectivo, emocional, motivacional y de la personalidad.

5. La caracterización del desarrollo de los niños con TDAH y la identificación de sus mecanismos subyacentes, permitirá la elaboración de programas de corrección acordes a las necesidades particulares de cada niño y dirigir el trabajo terapéutico a toda la actividad psicológica y social del niño.

Referencias

- Akhutina, T. V. & Pilayeva, N. M. (2008). *Superación de dificultades en aprendizaje: aproximación neuropsicológica*. Moscú: Piter Press.
- Akhutina, T. V. & Inshakova, O. B. (2008). *Diagnóstico y evaluación neuropsicológica de la escritura y lectura en los escolares menores*. Moscú: Centro Creativo V. Sekachev.
- Barkley, R. A. (1997). ADHD and the nature of self-control. New York: Guilford Press.
- Berwid, O. G., Curko-Kera, E. A., Marks, D. J., Santra, A., Bender, H. A. & Halperin, J. M. (2005). Sustained attention and response inhibition in young children at risk for attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46: 1219-1229.
- Booth, R., Charlton, R., Hughes, C. & Happé, F. (2003). Disentangling weak coherence and executive dysfunction: planning drawing in autism and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 358: 387-392.
- Castellanos, F. X. & Acosta, M. T. (2004). Neuroanatomía del trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Revista de Neurología*, 38 (supl 1): 131-136.
- Castellanos, F. X., Sonuga-Barke, E. J., Milham, M. P. & Tannock, R. (2006). Characterizing cognition in ADHD: beyond executive dysfunction. *Trends in Cognitive Sciences*, 10: 117-123.
- Cherkasova, M. V. & Hechtman, L. (2009). Neuroimaging in attention-deficit hyperactivity disorder: beyond the frontostriatal circuitry. *Canadian Journal of Psychiatry*, 54, 10: 651-664.
- Dickstein, S. G., Bannon, K., Castellanos F. X. & Milham, M. P. (2006). The neural correlates of attention deficit hyperactivity disorder: an ALE meta-analysis. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47, 10: 1051-1062.
- Emond, V., Joyal, C. & Poissant, H. (2009). Structural and functional neuroanatomy of attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Encephale*, 35, 2: 107-114.
- Geurts, H. M., Verte, S., Oosterlaan, J., Roeyers, H. & Sergeant, J. A. (2004). How specific are executive functioning deficits in attention deficit hyperactivity disorder and autism? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 5: 836-854.
- Glozman, J. (2009). *Neuropsicología de la edad infantil*. Moscú: Academia.
- Johnson, K. A., Kelly, S. P., Bellgrove, M. A., Barry, E., Cox, M., Gill, M., et al. (2007). Response variability in attention deficit hyperactivity disorder: evidence for neuropsychological heterogeneity. *Neuropsychologia*, 45: 630-8.
- Luria, A. R. (1989). *El cerebro en acción*. México: Ediciones Roca.
- Luria, A. R. (1977). *Las funciones corticales superiores del hombre*. La Habana: Orbe.
- Madera-Carrillo, H., González-Garrido, A. A. Gómez-Velázquez, F. R. & Enríquez-de Rivera, D. Z. (2007). Quantitative electroencephalogram analysis confirms the presence of frontal lobe

- deficit among attention deficit disorder with hyperactivity children. *Gaceta Médica de México*, 143, 5: 391-400.
- Mikadze, Yu. M. (2008). *Neuropsicología infantil*. Moscú: Piter Press.
- Osipova, E. A. & Pankratova, N. V. (1997). La dinámica del estatus neuropsicológico en niños con diferentes variantes de manifestación del síndrome del déficit de atención e hiperactividad. *Escuela de la Salud*, 4, 34-43.
- Polonskaya, N. N. (2007). *Diagnóstico neuropsicológico de niños de la edad escolar menor*. Moscú: Academia.
- Quintanar, L., Bonilla, R., Hernández, A., Sánchez, A. & Solovieva, Yu. (2001). La función reguladora del lenguaje en niños con déficit de atención. *Revista latina de pensamiento y lenguaje y Neuropsychologia Latina*, 9, 164-80.
- Quintanar, L., Solovieva, Yu. & Flores, D. (2002). *Manual para el tratamiento neuropsicológico de niños con déficit de atención*, Lima: Ediciones Libro Amigo.
- Quintanar L. & Solovieva Yu. (2003). *Manual de evaluación neuropsicológica infantil*, México: Universidad Autónoma de Puebla.
- Quintanar, L., Solovieva, Yu. y Bonilla, R. (2006). Analysis of visuospatial activity in preschool children with attention deficit disorder. *Human Physiology*, 32(1), 43-46.
- Quintanar, L. & Solovieva, Yu. (2008). Aproximación histórico-cultural: fundamentos teórico-metodológicos. En: J. Eslava-Cobos, L. Mejía, L. Quintanar y Yu. Solovieva (Eds.), *Los trastornos de aprendizaje: perspectivas neuropsicologías. Textos de neuropsicología latinoamericana. Tomo I* (pp. 145-182). Colombia: Magisterio.
- Rubia, K., Smith, A. B., Halari, R., Matsukara, F., Mohammad, M., Taylor, E. & Brammer, M. J. (2009). Disorder-specific dissociation of orbitofrontal dysfunction in boys with pure conduct disorder during reward and ventrolateral prefrontal dysfunction in boys with pure ADHD during sustained attention. *The American Journal of Psychiatry*, 166, 1: 83-94.
- Ruggieri, V. L. (2006). Procesos atencionales y trastornos por déficit de atención en el autismo. *Revista de Neurología*, 42, 3: 51-56.
- Salmina, N. G. & Filimona, O. G. (2001). *Diagnóstico y corrección de la actividad voluntaria en la edad preescolar y escolar: manual didáctico para estudiantes de la especialidad de psicología pedagógica*, México: Universidad Autónoma de Tlaxcala.
- Santana, R., Paiva, H. & Lustenberger, I. (2003). *Trastorno por déficit de atención con hiperactividad*. Montevideo: Printer.
- Schneider, M., Retz, W., Coogan, A., Thome J. & Rösler M. (2006). Anatomical and functional brain Imaging in adult attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) – a neurological review. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 256, 1: 132-141.
- Sergeant, J. A. (2005). Modeling attention-deficit/hyperactivity disorder: a critical appraisal of the cognitive-energetic model. *Biological Psychiatry*, 57: 1248-55.

- Sergeant, J., Oosterlaan, J. & Van der Meere, J. (1999). Information processing and energetic factors in attention-deficit/hyperactivity disorder. In: C. Herbert & A.E. Hogan (Eds.) *Handbook of disruptive behavior disorders*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.: 75-104.
- Solovieva, Yu., Quintanar, L. & Bonilla, R. (2003). Análisis de las funciones ejecutivas en niños con déficit de atención. *Revista Española de Neuropsicología*, 5(2), 163-176.
- Solovieva, Yu. & Quintanar, L. (2006). Evaluación neuropsicológica de niños preescolares con déficit de atención. Investigaciones Nuevas. *Revista de la Academia de Ciencias de la Federación Rusa*, 2 (10), 99-108.
- Solovieva, Yu. & Quintanar, L. (2007). Principios y estrategias para la evaluación neuropsicológica infantil. En: E. A. Escotto, M. Pérez y N. A. Sánchez (Eds.) *Lingüística, neuropsicología y Neurociencias ante los trastornos del desarrollo infantil*. México: UNAM.: 87-101.
- Solovieva, Yu., Machinskaya, R., Quintanar, L. y Bonilla, R. (2007). Correlación neuropsicológica y electrofisiológica en niños con déficit de atención. *Revista Española de Neuropsicología*, 9, 1, 1-15.
- Solovieva, Yu., Lázaro, E. & Quintanar, L. (2008). Mecanismos de los lóbulos frontales en niños preescolares con déficit de atención y niños normales. *Acta neurológica Colombiana*, 24(2, 1), 64-75.
- Sonuga-Barke, E. J. S., Taylor, E., Sembi, S. & Smith, J. (1992). Hyperactivity and delay aversion I: the effect of delay on choice. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33: 387-388.
- Vigotsky, S. L. (1995). *Obras escogidas*. Tomo II. Madrid: Visor.
- Valdizán, J. R., Navascués, M. A. & Sebastián, M. V. (2001). Cartografía cerebral y trastorno por déficit de atención. *Revista de Neurología*, 32, 2: 127-132.
- Zavadenko, N. N. (2000). *¿Cómo entender al niño: niños con hiperactividad y déficit de atención?*, Moscú: Pedagogía Médica y Psicología.

Recibido: Marzo 2010, Revisado: Abril 2010, Aprobado: Mayo 2010
