

# Batería neuropsicológica para la evaluación de la atención en niños

Liane Aguilar Fabrè, Josefina Ricardo Garcell, Lídice Galán García,\* Migdyrai Martín Reyes,\* Edita García Domínguez, María Antonieta Bobes León,\* René Rodríguez Valdés y Yuriem Fernández García.\*

Hospital Pediátrico Docente "Juan Manuel Márquez", Servicio de Neurofisiología Clínica, Avenida 31 y calle 76, Código Postal 14000, Marianao, \*Centro de Neurociencias de Cuba, Ciudad de La Habana, Cuba.

Recibido: 7 de abril de 1999. Aceptado: 20 de enero del 2000.

Palabras clave: déficit de atención, batería neuropsicológica, niños.  
Key words: deficit attention, neuropsychological battery, children.

**RESUMEN.** La atención es un estado neurocognoscitivo cerebral de preparación que precede a la percepción y a la acción y es el resultado de una red de conexiones corticales y subcorticales. Los niños con déficit de atención e hiperactividad presentan problemas en áreas de atención, control de impulsos, distractibilidad e hiperactividad. Se estima que la prevalencia en la población general es de un 9 % en los varones y un 3 % en las hembras. Esta entidad constituye un problema de salud con una gran repercusión familiar, educacional y social. Por ello, este trabajo tuvo como objetivos adecuar una batería neuropsicológica evaluadora de la atención para su uso en la población infantil y realizar su caracterización en un grupo de niños normales (8-11 años). Se estudiaron 40 niños, 10 por cada grupo etáreo (5 de cada sexo) que fueron seleccionados a través de encuestas a la maestra, a la madre y al niño, así como por el examen neurológico y el WISC. La batería estuvo integrada por ocho pruebas, seis de las cuales eran automatizadas y se evaluaron con ellas cuatro niveles de atención: sostenida, dividida, selectiva y alternancia de atención. A las variables obtenidas de las pruebas se les aplicó un modelo lineal general para determinar su comportamiento con relación a la edad, sexo, edad \* sexo. De las 164 variables analizadas en el 63,4 % no existía ninguna dependencia, en el 26,4 % se observó dependencia con la edad y el sexo, en el 2,4 % dependencia con la edad, en el 7,3 % con el sexo. La batería fue aplicada a los niños prácticamente sin modificaciones y es aplicable en la práctica a los niños con déficit de atención.

**ABSTRACT.** Perception and action are preceded by attention which is a cerebral neurocognitive state, and it is the result of the subcortical and cortical network. Children with attention deficit hyperactivity disorder exhibit problems in areas of attention, distractibility, impulse control and overactivity. It is relatively common in children with a prevalence rate in the general population of 9 % in boys and 3 % in girls. Attention deficit disorder is a health problem in children with a great repercussion in family, educational and social environment. The purpose of this research is to tailor a neuropsychological battery to test attention in childhood, and to describe it in a normal children group (8-11 years old). The sample consisted of 40 children, every group had 10 children (five for sex). They were selected by a teacher, mother, and children interview. Neurological exam and WISC test were made. The battery was composed of eight tests, six of them automatic ones, and four levels of attention were evaluated: sustained, selective, divided, and alternative attention. A lineal general model was carried out in order to estimate the dependence between different factors (age, sex) and certain neuropsychological batteries. One hundred and sixty-four variables were analyzed and in its 63,4 % there was no dependence either with age or sex, in its 26,4 % there was a dependence on age and sex, in its 2,4 % there was dependence with age and in its 7,3 % there was dependence with sex. The results allow to use this battery with few modifications in children population and the results might be used as a normal data from 8-11 year old for testing attention deficit disorder in this age range.

## INTRODUCCION

En el lenguaje cotidiano la atención implica percepción selectiva y dirigida, interés por una fuente particular de estimulación y esfuerzo o concentración sobre una tarea.<sup>1</sup> La atención ha sido uno de los últimos procesos cerebrales en adquirir la categoría de "función cerebral superior" y no es considerada un proceso unitario, sino que está compuesta por cinco componentes o niveles:<sup>2</sup>

**Atención focalizada:** la capacidad de responder por separado a estímulos táctiles, visuales o auditivos.

**Atención sostenida:** la capacidad para mantener una respuesta conductual consistente durante una actividad repetitiva y continua.

**Atención selectiva:** el nivel de atención que se refiere a la capacidad de mantener un patrón conductual o cognoscitivo ante estímulos distractibles o competitivos.

**Atención dividida:** el nivel de atención que está relacionado con la capacidad para responder simultáneamente a múltiples tareas o demandas de las tareas.

**Alternancia de atención:** el nivel de atención está asociado a la capacidad de flexibilidad mental que permite cambiar el foco de atención y moverse entre tareas que tienen requerimientos cognoscitivos diferentes.

El déficit de atención (DA) con hiperactividad afecta un gran número de niños. Se estima que, aproximadamente, entre el 3 y el 5 % de ellos en edad escolar tienen un DA

con hiperactividad.<sup>38</sup> Sin embargo, todavía no se cuenta con una metodología homogénea para el diagnóstico de esta entidad, aunque es bien conocida la utilidad de las pruebas psicológicas en este procedimiento.

Por ello, el presente trabajo tuvo como objetivos adecuar una batería neuropsicológica evaluadora de la atención (BNEA) diseñada para adultos, para su uso en la población infantil y hacer su caracterización en un grupo de niños normales (8-11 años).

## MATERIALES Y METODOS

Se consideró un niño normal todo aquel que cumpliera los requisitos siguientes:

- antecedentes personales negativos de enfermedad neurológica, psiquiátrica o somática con repercusión sobre el sistema nervioso.
- ausencia de antecedentes familiares y personales de DA.
- no cumplimiento de los criterios de calificación del DSM-IV para el DA.<sup>7</sup>
- no déficit visual o auditivo y resto del examen físico neurológico normal.
- desarrollo psicomotor normal.
- coeficiente de inteligencia normal.

La muestra quedó constituida por 40 niños sanos, con edades comprendidas entre 8 y 11 años, 10 niños para cada grupo etáreo [cinco del sexo femenino (F) y cinco del masculino (M)], procedentes del Centro Escolar Ciudad Libertad, que fueron estudiados en el Servicio de Neurofisiología Clínica del Hospital Pediátrico Docente "Juan Manuel Márquez", en colaboración con el Centro de Neurociencias de Cuba. Sobre la base de la experiencia adquirida en un grupo de niños normales con otra batería neuropsicológica que contiene la mayor parte de las pruebas que conforman la BNEA,<sup>39</sup> se realizaron las adecuaciones iniciales (prolongación del tiempo de presentación en pantalla de los estímulos en la prueba *Atención Dividida*) para su aplicación en una muestra de niños normales. De los 40 niños, los primeros 12 (tres por cada grupo de edad) sirvieron para comprobar si las adecuaciones hechas a las pruebas se adaptaban a la población infantil, por el hecho de que los niños podían ejecutar la tarea, lo cual era imposible antes de la adecuación.

A cada niño se le aplicó la BNEA la cual consta de ocho pruebas (seis de las cuales son completamente

automatizadas) que evalúan cuatro niveles de atención (Tabla 1). Las pruebas fueron aplicadas de forma aleatoria en dos sesiones (cuatro pruebas por sesión) de aproximadamente, 30 min cada una (Tabla 2).

## Análisis de los datos

El análisis de los datos se basó en la estimación de un modelo lineal general (MLG) para describir cada variable de la batería. En él se consideraron los factores siguientes:

- edad: para medir la dependencia lineal con la edad.
- sexo: para considerar si existían diferencias significativas entre sexos.
- edad \* sexo: para medir la dependencia entre la edad y el sexo.

El MLG estimó el peso de los factores edad y sexo, por separado, así como la interacción de ambos (edad, sexo, edad \* sexo). Se consideró estadísticamente significativo cuando la probabilidad asociada al estadígrafo utilizado fue  $\leq 0,05$ . Cuando los factores edad y sexo no fueron significativos, las variables fueron descritas por su media ( $\bar{X}$ ), desviación estándar (DE) e intervalo de confianza (IC). En el caso que existió dependencia por edad, se realizó un análisis de regresión lineal (ARL) y se obtuvo la ecuación de regresión correspondiente ( $Y = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{edad}$ ), calculándose la estimación de los parámetros  $\beta_0$  y  $\beta_1$ .

En dos pruebas (TRD y atención dividida) la cantidad de estímulos varió de un sujeto a otro, por esta razón, las variables de estas pruebas se transformaron a proporciones.

Debido a que las variables XTR son promedios de repeticiones de un mismo experimento, se le calcularon las DE asociadas y se comprobó si las DE de cada individuo eran homogéneas con respecto a la edad. Para esto, se realizó un ARL de cada DE individual contra la edad. Si el

parámetro asociado a la edad era significativamente distinto de cero, se podía afirmar que las DE no eran homogéneas para la edad.

## RESULTADOS

La batería diseñada para los adultos fue aplicable a los niños prácticamente sin modificaciones en su configuración, excepto que se prolongó el tiempo de presentación en pantalla de los estímulos en la prueba *Atención Dividida*, de 1 500 a 2 000 ms. Se explicaron, además, las consignas de las pruebas en un lenguaje más claro y comprensible para el niño.

Se estimó el modelo óptimo para cada variable de las pruebas que integran la batería. Más de la mitad de las variables no dependió de la edad (63,4 %) (Tabla 3). Como la *atención* es un proceso que está ligado a requerimientos, se debería esperar que cuando existan variaciones con la edad, se podrían plantear dos cosas:

- El tamaño de la muestra debe aumentar.
- El intervalo de edades estudiadas es homogéneo y no ocurren saltos.

Teniendo en cuenta el total de las variables, en el 26,8 %, se observó dependencia con la edad y el sexo, en el 2,4 %, dependencia con la edad, en el 7,3 %, con el sexo y en el 63,4 %, no existió ninguna dependencia. La prueba Stroop, en particular, no tuvo ninguna variable que dependiera de algún factor.

Como ya fue señalado, las variables *tiempo de reacción* de la batería tienen asociadas sus desviaciones estándar. En el análisis realizado para comprobar su distribución estadística con respecto a la edad, se observó cuáles fueron las desviaciones no homogéneas con respecto a la edad y los intervalos de confianza en cada edad respectivamente.

**Tabla 1.** Pruebas que conforman la batería neuropsicológica evaluadora de la atención.

Niveles de atención	Pruebas neuropsicológicas
Atención sostenida	Tareas de ejecución continua (TEC). Tachado "d2" de lápiz y papel.
Atención dividida	Atención dividida. Escucha dicótica.
Atención selectiva	Tiempo de reacción discriminativo (TRD). Interferencia de colores y palabras (prueba de Stroop).
Alternancia de atención	Emparejamiento de dígitos y símbolos. Trazado con hitos.

**Tabla 2.** Variables que se analizan en cada una de las pruebas de la batería neuropsicológica evaluadora de la atención.

Pruebas neuropsicológicas	Variables
Tareas de ejecución continua 1	Respuestas correctas (RC). Respuestas incorrectas (RI). No respuestas (NR), X, DE.
Tareas de ejecución continua 2 Tachado "d2" de lápiz y papel	RC, RI, NR, , DE. Puntaje bruto total (PBT). Errores totales (ET). Errores de omisión (EO). Errores de adición (EA).
Atención dividida	RC, RI, NR, DE. Promedio de los tiempos de reacción (XTR).
Escucha dicótica	Total de palabras escuchadas (TPE). Palabras escuchadas oído izquierdo (PEOi). Palabras escuchadas oído derecho (PEOd).
TRD I	RC, Falsas alarmas (FA), EO, XTR, DE.
TRD II	RC, RI, FA, NR, XTR, DE.
Prueba de Stroop	RC, RI, NR, XTR, DE.
Trazado con hitos I	Tiempo total de ejecución (TTE).
Trazado con hitos II	Cantidad de punto acumulados (CPA), RI, TTE.
Emparejamiento de dígitos y símbolos	Cantidad de respuestas correctas (CRC). Promedio de respuestas correctas (XRC).

**Tabla 3.** Comportamiento de las variables psicológicas con respecto a la edad y al sexo.

Prueba	Edad * sexo	Edad	Sexo	Ni edad ni sexo
TEC 1	RCS <sub>1</sub> , NRS <sub>1</sub> , RIS <sub>1</sub> , RCS <sub>2</sub> , RIS <sub>2</sub>	XTRS <sub>1</sub>		XTRS <sub>2</sub> , NRS <sub>2</sub>
TEC 2		XTRS <sub>3</sub>	RIS <sub>1</sub> , RCS <sub>2</sub>	RCS <sub>1</sub> , NRS <sub>1</sub> , RIS <sub>2</sub> , NRS <sub>2</sub> , RCS <sub>3</sub> , RIS <sub>3</sub> , NRS <sub>3</sub> , XTRS <sub>1</sub> , XTRS <sub>2</sub>
Tachado "d2"	PBTEA			EO, ET
Atención dividida I	RCp, RiP, NRp		NRd	XTRp y d, RCd, Ri d
Atención dividida II	RCp y d, NRp y d			RiP y d, XTRp y d
Escucha dicótica	TPE			PEOi, PEOd
TRD I	XTR		RC, FA	EO
TRD II	RC, RI, XTR			FA, NR
Stroop I				todas (n = 12)
Stroop II				todas (n = 12)
Trazado con hitos I	TTE		RI	
Trazado con hitos II				TTE, CPA
Emparejamiento de dígitos y símbolos	TRC, XTR			
TOTAL (%)	26,83	2,44	7,32	63,41

XTRS<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> Subestados 1, 2 y 3 respectivamente. d Distractora. p Principal.

A partir de los resultados de los análisis anteriores, el comportamiento estadístico de las variables se describió por intervalos de confianza, conformándose cuatro grupos de variables: GRUPO I (variación sólo debido al sexo), GRUPO II (variación sólo debido a la edad), GRUPO III

(variación debido al sexo y la edad) y el GRUPO IV (son independientes).

Los datos de referencia son muy extensos por lo que no pudieron ser incluidos en el trabajo y pueden ser solicitados al autor principal del trabajo en caso de interés.

**DISCUSION**

En la batería neuropsicológica estudiada en esta investigación no se incluyeron pruebas relacionadas con la atención focalizada. Sin embargo, con la aplicación de cualesquiera de los niveles de las tareas principal o distractora, de la prueba *Atención*

*Dividida* que contiene esta batería, se puede explorar la atención focalizada.<sup>8</sup> Además, en la práctica clínica, los niveles de atención que se utilizan son los cuatro evaluados en la BNEA.<sup>10-11</sup>

Las consignas de las pruebas fueron las mismas existentes en la batería para los adultos, pero fueron explicadas con un lenguaje más claro y entendible por los niños; sin embargo, es bueno aclarar que dicha explicación siempre se realizó del mismo modo para todos los niños.

Por otra parte, a pesar de que existe un programa de entrenamientos para el "ratón" y el teclado, los niños de la muestra pudieron realizar las pruebas con un entrenamiento mínimo previo a su ejecución y requerido, básicamente, para las pruebas *emparejamiento de dígitos y símbolos* y *trazado con hitos*.

Con el uso de la BNEA, se podría discriminar niños con trastorno de atención, y además se puede afirmar que la atención en los niños de 8 años no es igual a la de los niños de 11 años, estos últimos son atencionalmente más maduros,<sup>12</sup> lo cual es evidente para aquellas variables cuyo ARL fue significativo, es decir, que existe una variación proporcional con la edad de los valores de dichas variables.

Teniendo en cuenta que el análisis de estos resultados evidencia que hubo pruebas que no mostraron cambios maduracionales de la atención (no se modificaron con la edad) se considera conveniente seguir una estrategia de aplicación de la BNEA en la que se dé prioridad a aquellas pruebas que mostraron una modificación franca con la edad, aportando el beneficio adicional de tener

información básica y prever el posible agotamiento del paciente. El orden propuesto sería el siguiente: *emparejamiento de dígitos y símbolos*, *atención dividida*, *tareas de ejecución continua 1 y 2*, *tiempo de reacción discriminativo*, *tachado "d2"*, *escucha dicótica*, *trazado con hitos*, prueba de Stroop.

### CONCLUSIONES

La batería evaluadora de la atención diseñada para adultos es aplicable a los niños de 8-11 años de edad con muy pocas modificaciones.

La realización de las pruebas de la batería evaluadora de la atención, en los niños normales, es posible con un entrenamiento mínimo previo a su ejecución.

En los cuatro niveles de atención evaluados se encontraron pruebas o partes de ellas, cuyas variables tuvieron un comportamiento estadísticamente diferente con relación a la edad y al sexo, lo cual pudiera facilitar su aplicación práctica para evaluar a los niños con déficit de atención.

Se conformó un orden de aplicación más fácil y rápido de la batería neuropsicológica evaluadora de la atención.

### BIBLIOGRAFIA

1. Van Zomeren A.H., Brouwer W.H. Clinical neuropsychology of attention. Oxford University Press. New York, 1989-1997, 1994.
2. Sochberg M.M., Mateer C.A. Theory and remediation of attention disorders. En: Introduction to cognitive rehabilitation. Theory and Practice. The Guilford Press. New York, 113-127, 1989.
3. Taylor M.J., Voros J.G., Logan W.J., Malone M.A. Changes in event-related

potentials with stimulant medication in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Biological Psychology*, 36, 139, 1993.

4. Taylor M.J. The role of event-related potentials in the study of normal and abnormal cognitive development. En Handbook of neuropsychology. Boller F y Grafman J. (ed.). Elsevier Science B.V. The Netherlands, 187-209, 1995.
5. Shelley-Tremblay J.F., Rosen L.A. Attention deficit hyperactivity disorder: a evolutionary perspective. *J. Genet. Psychol.*, 157, 443, 1996.
6. Sunohara G.A., Voros J.G., Malone M.A., Taylor M.J. Effects of methylphenidate in children with attention deficit hyperactivity disorder: a comparison of event-related potentials between medication responders and no-responders. *International Journal of Psychology*, 27, 9, 1997.
7. American Psychiatric Association Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales. Pierre Pichot, Juan J. López-Ibor Aliño y Manuel Valdés Miyard (ed.). Masson. España, 62-65, 1995.
8. Neuronic. SA. Manual de Usuario del Diagnóstico Neuropsicológico Automatizado. Versión 2.0.
9. González-Acosta A. Valor de la P300 para el estudio de algunas afecciones neurológicas y psiquiátricas en pediatría. Trabajo de Terminación de Residencia, Ciudad de La Habana, 1996.
10. Felton R.H. and Wood E.B. Cognitive deficits in reading disability and attention deficit disorder. *Journal Learning Disabilities*, 22, 3, 1989.
11. Sturm W., Wilmes K., Orgass B., Hartje W. Do specific attention deficit disorder specific training? *Neuropsychological Rehabilitation*, 7, 81, 1997.
12. Wescheler D. Manual of the Wescheler Intelligence Scale for Children-Revised. Psychological Corporation, New York, 1-40, 1974.

---

## V TALLER INTERNACIONAL SOBRE CULTIVO Y DESARROLLO DE LAS ORQUIDEAS

Del 22 al 28 de noviembre del 2000.

JARDIN BOTANICO ORQUIDEARIO DE SOROA

Candelaria, Pinar del Río, Cuba.

**Temáticas:** Taxonomía y sistemática. Conservación y manejo de biodiversidad. Cultivo y colecciones. Micropropagación. Protección de plantas. Biología Molecular. Comercialización.

**Cuota de inscripción:** 100,00 USD.

Se abonará en el momento de la acreditación en la propia sede el Taller.

**Comité Organizador:** Ing. Rolando Pérez Márquez  
Fax: (53)(82) 5813; 5479  
e-mail: maricela@upr.edu.cu