

## Original

# Efecto del bajo peso al nacer sobre el desarrollo cognitivo

Y. RAMÍREZ BENÍTEZ<sup>1</sup>, M. DÍAZ BRINGAS<sup>2</sup>, E.F. ÁLVAREZ MARQUÉS<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Maestrante en Neurociencias Cognitivas del Centro de Neurociencias de Cuba. Profesor Asistente de la Universidad de Cienfuegos. Investigador agregado del Instituto de Neurología y Neurocirugía y del Centro Docente de Rehabilitación del Neurodesarrollo, Cárdenas. <sup>2</sup>MSc en Atención Integral al Niño. Profesora Asistente UCMM "Juan Guiteras Gener". Jefa del Servicio de Neuropsicología del Centro Docente de Rehabilitación del Neurodesarrollo, Cárdenas. <sup>3</sup>Lic. Historia y Ciencias Sociales. Profesor Instructor Universidad "Camilo Cienfuegos". Centro Docente de Rehabilitación del Neurodesarrollo, Cárdenas.

### RESUMEN

**Introducción.** Los niños bajo peso son una población clínica de interés en el sistema nacional de salud. Existen pocos estudios que muestren el perfil neurológico, neurofisiológico y cognitivo conductual en esta población. La literatura reporta con mayor frecuencia las alteraciones neurológicas y conductuales de la población < 1.500 g y en menor medida en el niño bajo peso ≥ 1.500-2.500 g.

**Material y Método.** La revisión de historias clínicas en el Centro de Rehabilitación del Neurodesarrollo "Rosa Luxemburgo" permitió realizar un estudio piloto con una muestra no probabilística de 14 niños de 6 años. La investigación pretende caracterizar el perfil neuropsicológico del niño bajo peso 1.500-2.500 g. Determinar el efecto del bajo peso sobre las variables: perfil neuropsicológico, perfil intelectual y madurez neurológica. Las pruebas seleccionadas de las historias clínicas fueron: Prueba Bender, aplicada a los 5 años. Prueba de inteligencia de Wechsler para niños (WISC) y la batería neuropsicológica Luria Inicial aplicadas a los 6 años.

**Resultados.** El desarrollo cognitivo está limitado en las habilidades motoras primarias (*motricidad gruesa*) y no así en las secundarias (*praxis motoras y orales*). La percepción de objetos se mantiene intacta, sólo que la ubicación espacial del acto motor y de figuras en un tablero se mantiene con determinado "enlentecimiento" para la edad. Presentan problemas en las habilidades pre-matemáticas (*cálculos sencillos*) y habilidades básicas del pensamiento (*comparar objetos*

*sin ayuda visual*). La regresión múltiple muestra que el bajo peso no correlaciona significativamente con la inteligencia, madurez neurológica y desarrollo cognitivo. La regresión simple lineal muestra que el desarrollo motor primario predice la capacidad intelectual y la madurez neurológica de los infantes.

**Palabras clave:** Niño bajo peso al nacer; Neurodesarrollo; Neuropsicología; Desarrollo cognitivo.

### ABSTRACT

**Introduction:** Low birth weight children are a clinical population of interest in the national system of health. There are few studies that show the neurological, neurophysiological and behavioral cognitive profile in this population. The literature reports, with more frequency, the population's neurological and behavioral alterations < 1,500 g and in smaller measure in the low weight child 1,500-2,500 g.

**Material and Methods.** The clinical revision of histories in the Center of Rehabilitation of Neurodevelopment "Rosa Luxemburg" allowed to carry out a pilot study with a not probabilistic sample 14, 6 year-old children's. The investigation seeks to characterize the low weight child's neuropsychological profile 1,500-2,500 g. Determine the effect of the low weight on the variable: neuropsychological, intellectual profile and neurological maturity. The selected tests from the clinical histories were: Bender test, applied to the

Correspondencia: Y. Ramírez Benítez. Centro Docente de Rehabilitación del Neurodesarrollo. Calle Real, Cárdenas, Matanzas (Cuba)

Correo electrónico: yramirez@ucf.edu.cu

© 2013 Sociedad de Pediatría de Asturias, Cantabria, Castilla y León  
Éste es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Reconocimiento-No Comercial de Creative Commons (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/es/>), la cual permite su uso, distribución y reproducción por cualquier medio para fines no comerciales, siempre que se cite el trabajo original.

5 years. Wechsler Intelligence Scale for children test (WISC) and the Initial Luria neuropsychological battery applied to the 6 years.

**Results.** The cognitive development is limited in the primary motor abilities and not limited in the secondary abilities. The perception of objects stays intact, only the space location of the motor act as well of figures in a board stays with certain "sluggishness" for the age. They present problems in the pre-mathematics abilities (simple calculations) and basic abilities of the thought (to compare objects without visual help). The multiple regressions show that the low birth weight doesn't correlate significantly with the intelligence, neurological maturity and I cognitive development. The regression simple lineal show that the primary motor development predicts the intellectual capacity and the neurological maturity of the infants.

**Key words:** Low birth weight; Neurodevelopment; Neuropsychology; Development cognitive.

## INTRODUCCIÓN

La condición médica niño bajo peso al nacer es una nueva población de interés para la salud pública mundial.

Datos aportados por la Organización Mundial de la Salud, durante el período comprendido entre 1995-2000 anunció que un 16% de los recién nacidos en el mundo presentó bajo peso al nacer. La prevalencia de esta condición médica fue mayor en los países más pobres, aunque en Europa y Norteamérica se observó un aumento<sup>(1)</sup>.

Se estima que el 9% de los recién nacidos en la región de América Latina y el Caribe nacen con bajo peso y contribuyen con el 60-80% de la mortalidad neonatal<sup>(2)</sup>.

En Cuba en el 2011 la tasa de mortalidad infantil fue de 4,9 por cada 1000 nacidos vivos. Un índice estadístico favorable a los nacimientos y a la condición bajo peso al nacer (*maduración fetal*).

En la provincia de Matanzas, Cuba, los niños que nacieron con bajo peso en el período 2005-2010, oscila entre los 280 y 350. Específicamente en el municipio de Cárdenas, en ese mismo período, nacieron entre 38 y 63 niños por año, lo que representa entre el 3,8 y el 5,9 por ciento del total de los niños nacidos en esas fechas<sup>(3,4)</sup>.

Las cifras estadísticas exigen que los diferentes centros de rehabilitación y atención temprana del niño cubano dispongan de estrategias para solucionar problemas neurológicos/psicológicos asociados a la condición bajo peso.

El cerebro es uno de los sistemas del organismo que se desarrolla después del nacimiento, por tanto las alteraciones

tendrán mayor efecto en su desarrollo. Las alteraciones cognitivas conductuales aparecen precisamente en la etapa en que se debe adquirir las habilidades. La variable bajo peso relaciona directamente con la variable madurez neurológica y su condición patológica<sup>(5-8)</sup>.

La literatura identifica al niño bajo peso cuando tiene un peso inferior a 2.500 g, haya nacido a término o no. Las diferentes manifestaciones clínicas permiten clasificarlas en tres niveles: bajo peso (1.500-2.500 g), muy bajo peso (1.000-1.500 g) y extremadamente bajo peso ( $\leq 1.000$  g)<sup>(1,9,10)</sup>.

La población menor de 1.500g ha sido la más estudiada en estos últimos años, dejando atrás las otras condiciones. Las debilidades clínicas, neurofisiológicas, neuropsicológicas y emocionales de los más graves se describen con más frecuencia en la bibliografía médica. Esta realidad se da por las discapacidades intelectuales, físicas y cognitivas que dejan las condiciones más graves<sup>(11-13)</sup>.

El factor bajo peso por sí solo es un punto negativo para el desarrollo neurológico del niño y la intensidad de su expresión guarda relación con las comorbilidades que aparezcan en el desarrollo<sup>(14)</sup>.

Los signos neurológicos mayores explican el déficit conductual de los niños  $\leq 1.500$  g y los signos neurológicos menores son propios de la población 1.500-2.500 g<sup>(1)</sup>.

De manera general, la literatura reporta que la población bajo peso al nacer presenta frecuentemente dificultades emocionales o alteraciones de la personalidad, entre las que se destacan: deficiente control de impulsos, asociados al déficit de la regulación de la atención, carácter más pasivo, con respuestas adaptativas más lentas y disarmónicas, miedos, tics y trastornos de ansiedad. Suelen ser niños más inseguros, dependientes y con trastornos de conducta<sup>(1,15,16)</sup>.

Si el factor peso al nacer es importante en la población recién nacida, el factor edad y sexo es fundamental para establecer con criticidad el desarrollo cognitivo de los infantes durante su crecimiento.

Los infantes de 0 a 2 años presentan problemas senso-motores dado al período crítico de desarrollo de estas habilidades, sin que ocurran diferencias entre sexos.

De 2 a 4 años hay otros problemas que son diferentes a la etapa escolar. En la etapa preescolar los problemas del lenguaje oral, de las habilidades motoras complejas, de la impulsividad y atencionales suponen un diagnóstico TDAH (*trastorno de déficit de atención con hiperactividad*). En la etapa escolar los síntomas prevalecen y surgen los problemas académicos suponiendo trastornos específicos o inespecíficos del aprendizaje<sup>(15-18)</sup>.

Las diferencias en el rendimiento cognitivo entre sexos comienzan esencialmente después de los 2 años de vida,

dado que hay un programa genético hormonal diferente que incide en la velocidad y contenidos del desarrollo neurológico de los niños<sup>(10)</sup>. Comportándose los varones con una marca conductual desajustada asociado a los síntomas del TDAH, comparados con las hembras, y con mayores problemas académicos.

Considerando estos datos, el presente estudio se inserta en la línea de investigación dirigida a conocer el desarrollo cognitivo de los infantes preescolares con riesgo neurológico por la condición bajo peso al nacer (1.500-2.500 g).

Se pretende caracterizar el perfil neuropsicológico del niño bajo peso al nacer a los 6 años para conocer su desarrollo cognitivo y determinar el efecto que pueden tener las variables bajo peso al nacer (1.500-2.500 g) sobre el desarrollo cognitivo (perfil neuropsicológico), madurez neurológica (prueba Bender) y perfil intelectual.

## MATERIAL Y MÉTODO

La investigación fue realizada en el municipio de Cárdenas, Matanzas, específicamente en el Centro de Rehabilitación del Neurodesarrollo «Rosa Luxemburgo». Se realizó una revisión de historias clínicas para diseñar un estudio exploratorio con una muestra no probabilística de 14 niños de 6 años (6 hembras y 8 varones) que fueron seleccionados en un universo de 41 niños según los criterios de inclusión:

Preescolares de 6 años de edad, nacidos entre enero y diciembre del año 2004 en Cárdenas, pacientes del Centro de Neurodesarrollo que hayan pesado al nacer entre 1.500 y 2.500 g, que presenten un coeficiente de inteligencia dentro de los límites normales, que no tengan otras enfermedades, ni estén bajo tratamiento farmacológico y que los padres hayan dado su consentimiento para participar en la investigación.

Las pruebas seleccionadas de las historias clínicas fueron: prueba Bender, aplicada a los 5 años; prueba Escala de inteligencia de Wechsler para niños (WISC) (adaptación española para niños de 5-15 años)<sup>(19)</sup>, aplicadas a los 6 años; y la prueba batería neuropsicológica Luria Inicial<sup>(20)</sup>, aplicada a los 6 años.

En el análisis estadístico inferencial se utilizó la prueba computarizada Statistic. 7.0 para aplicar los modelos de regresión.

La investigación consideró clasificar el perfil neuropsicológico en patológico (percentil < 50) o no patológico (percentil ≥ 50) según el criterio del manual de la prueba Luria Inicial. Tuvo en cuenta que los niños con percentil entre 40 y < 50 tienen un perfil patológico con índices de inmadurez. (*Funciones psicológicas que presentan un desarrollo lento y con el*

**TABLA I.** RESULTADOS SEGÚN HISTORIAS CLÍNICAS: INTELIGENCIA, BENDER Y PESO AL NACER. EL PESO EN GRAMOS Y LOS VALORES DE LA PRUEBA BENDER (1: INMADUREZ, 2: MADUREZ).

CIV	CIE	CIT	Bender	Peso (g)
97	93	95	1	2.160
100	111	106	2	2.040
94	85	88	1	2.040
89	79	83	1	2.040
79	78	76	1	2.040
89	104	96	2	2.160
97	86	91	1	2.160
95	93	93	2	2.460
100	113	107	1	1.640
92	90	91	1	2.210
95	90	92	2	2.180
87	79	82	2	1.920
86	80	82	1	2.180
92	93	92	1	2.220

*tiempo se establecerán y no afectarán completamente la próxima etapa escolar).*

La variable bajo peso al nacer e inteligencia se controlaron. Peso entre 1.500-2.500 g y la inteligencia con índices en la norma. (Tabla I)

## RESULTADOS

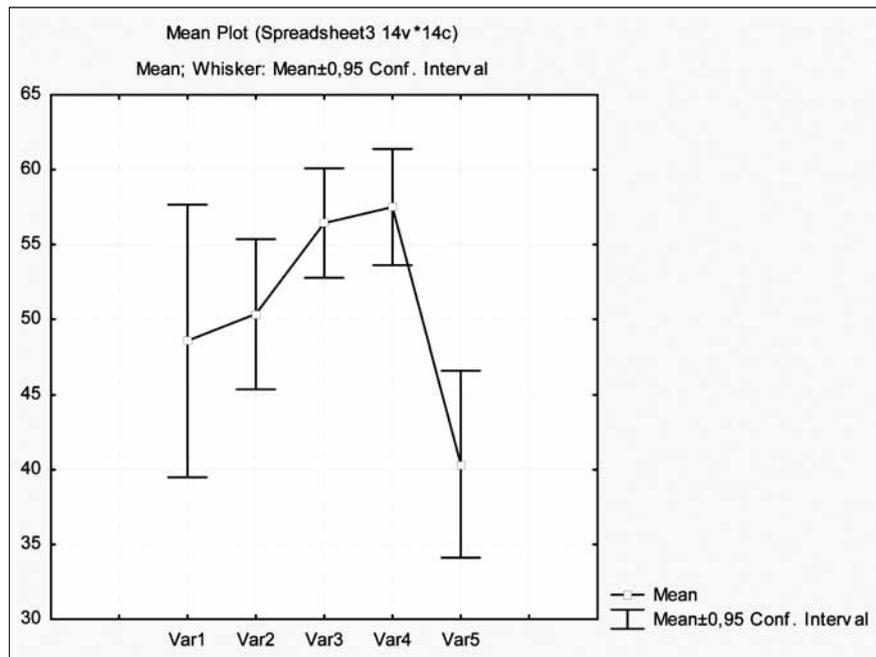
La tabla II muestra que un 71,42% de los niños con bajo peso al nacer estudiados presentan un perfil neuropsicológico patológico, ya que en uno o varios de los tests aplicados obtuvieron percentiles igual o inferior a 35. El 28,57% restante presenta un perfil no patológico con índice de inmadurez, pues tienen en alguna prueba percentiles que oscilan entre 40-45. Ninguno de los pacientes estudiados presenta un perfil neuropsicológico en desarrollo según su edad.

En los tests de las funciones ejecutivas, los niños con perfil patológico presentan mayores dificultades en las pruebas de motricidad manual (60%) y en la orientación espacial (80%). Ambos con percentiles entre 35-45. El resultado indica que la mayoría de los infantes presentaron valores patológicos en la subprueba Orientación espacial. (Fig. 1)

En la escala lingüística las alteraciones están en las pruebas semejanzas-diferencias (80%) y en operaciones numé-

**TABLA II.** NIVELES DE AFECTACIÓN EN EL PERFIL NEUROPSICOLÓGICO DE LA MUESTRA.

Perfil neuropsicológico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Total	%
Patológico	X		X	X	X	X	X			X		X	X	X	10	71,42%
No patológico con índices de inmadurez		X						X	X		X				4	28,57%



**Figura 1.** Resultados de la escala ejecutiva de la Batería Luria Inicial expresados en percentiles. Motricidad manual (var1); orientación derecha-izquierda (var2); gestos manuales y praxis orales (var3); regulación verbal (var4); y orientación espacial (var5).

ricas (90%). Más del 50% de la muestra presentan percentil entre 40-45. El resultado describe que la prueba de menor desempeño es la prueba de operaciones numéricas. (Fig. 2)

En el dominio de rapidez la prueba de denominación de dibujo (80%) es la de mayor dificultad. La población oscilaba entre los percentiles 40-45, tanto en la prueba de colores como en dibujo. Los problemas fundamentales en la prueba de colores es el desconocimiento de los colores. En el caso de la prueba de dibujo sí hay un factor de bajo rendimiento. (Fig. 3)

En la escala de memoria inmediata, el test de memoria visual es el que indica mayores errores (70%). Los resultados percentiles oscilan entre 40-50 en la población. (Fig. 3)

En el perfil intelectual hay 5 niños con normal bajo, 7 con normal promedio y 2 con normal alto. Los resultados más bajos están en el CI ejecutivo.

En la prueba Bender hay 9 niños con índices de inmadurez para su edad y 6 con índices normales para su edad.

En los modelos de regresión múltiple los resultados fueron los siguientes (*Bajo peso como variable dependiente*): Bajo peso-Inteligencia (verbal, ejecutiva y total),  $R^2 = 0,29$ ,

$F = 0,52$ . Bajo peso-Bender;  $R^2 = 0,04$ ,  $F = 1,36$ . Bajo peso-Perfil neuropsicológico: Bajo peso-Funciones ejecutivas:  $R^2 = 0,15$ ,  $F = 0,29$ ; Bajo peso-Funciones lingüísticas:  $R^2 = 0,25$ ,  $F = 0,54$ ; Bajo peso-Rapidez de denominación:  $R^2 = 0,03$ ,  $F = 0,20$ ; Bajo peso-Memoria:  $R^2 = 0,13$ ,  $F = 0,85$ .

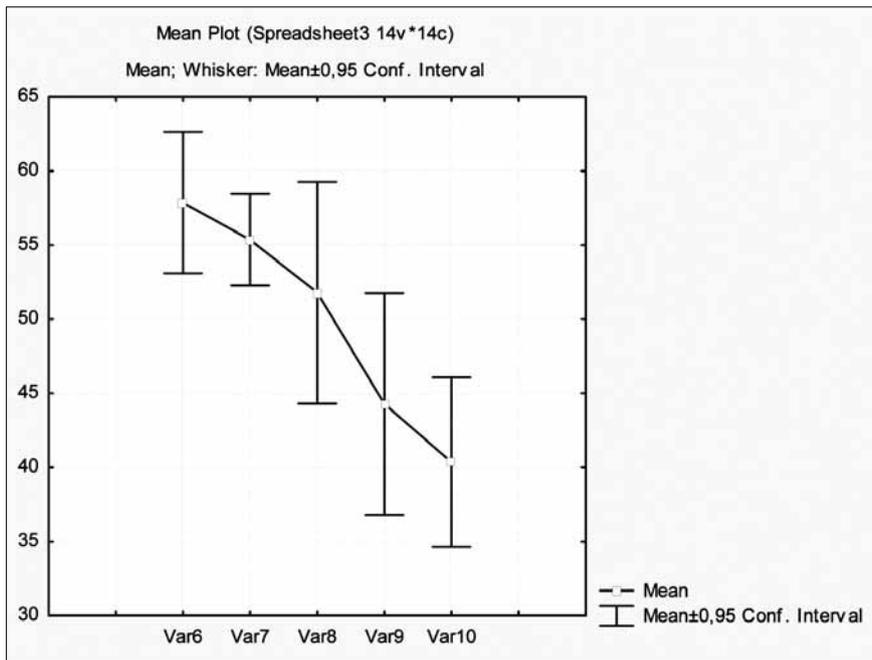
Los modelos de regresión lineal simple, en relación a las variables desarrollo cognitivo, madurez neurológica y rendimiento intelectual, se pueden apreciar en la tabla III.

La madurez neurológica de los niños bajo peso correlaciona con el desarrollo de la motricidad manual (test 1) y con la prueba semejanzas y diferencias, test 10.

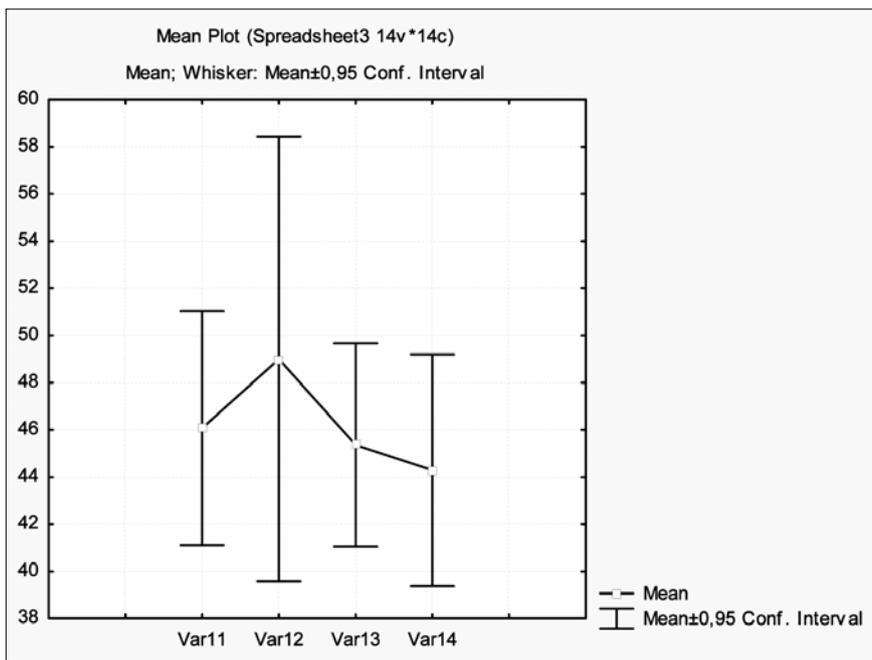
El perfil intelectual de los niños bajo peso correlaciona de la siguiente manera: el CI Ejecutivo y el CI Total con la prueba motricidad manual. El CI verbal con prueba de regulación verbal, nombrar objetos y semejanzas-diferencias.

## DISCUSIÓN

El estudio muestra que los 14 infantes evaluados con 1.500-2.500 g presentan un perfil caracterizado por inmadu-



**Figura 2.** Resultados de la escala lingüística de la Batería Luria Inicial expresados en percentiles. Nombrar objetos (var6); audición fonemática (var7); vocabulario (var8); semejanza y diferencias (var9); y operaciones numéricas (var10).



**Figura 3.** Resultados de las escalas Rapidez de denominación y de Memoria Inmediata de la Batería Luria Inicial expresados en percentiles. Denominación automática de dibujos (var11); denominación automática de colores (var12); memoria inmediata verbal (var13); y memoria inmediata visual (var14).

rez en el desarrollo cognitivo. No se corresponden la edad cronológica con el desarrollo cognitivo.

El criterio de los expertos en la bibliografía para explicar estas alteraciones y sus causas es polémico. Señalan que la presencia de estas alteraciones se explica, fundamentalmente, por las causas del bajo peso al nacer (*hábitos tóxicos, edad*

*de la madre, desnutrición, anemia, etc.*) y no por la variable bajo peso, siempre que nazca a término<sup>(11,21,22)</sup>.

La investigación reporta que la variable bajo peso no correlaciona con ninguna de las variables controlada por el estudio (Prueba Bender, Inteligencia y Perfil neuropsicológico). Otros estudios han demostrado que la variable

TABLA III. RESULTADOS DE LOS MODELOS LINEALES SIMPLES: PERFIL NEUROPSICOLÓGICO, PERFIL INTELECTUAL Y MADUREZ NEUROLÓGICA.

Variables	C.I. Verbal		C.I. Ejecutivo		C.I Total		Bender	
	R2	Beta	R2	Beta	R2	Beta	R2	Beta
Perfil neuropsicológico								
Motricidad manual			0,34	0,58	0,36	0,60	0,59	0,77
Regulación verbal	0,31	0,55						
Nombrar objetos	0,33	0,57						
Semejanzas y diferencias	0,48	0,69					0,39	0,62

bajo peso sí tiene efectos en el desarrollo neurológico, pero fundamentalmente en infantes por debajo de 1.500 g<sup>(11-14,23)</sup>.

El estudio encuentra que la condición bajo peso incide en la velocidad en que se establecen las funciones psicológicas superiores (desarrollo cognitivo) en el infante. Esto no quiere decir que otros factores no influyan, solo que la investigación no los consideró.

Los signos de inmadurez neuropsicológica existen en la mayoría de los dominios que evalúan la prueba Luria Inicial, tal y como reporta la bibliografía<sup>(24,25)</sup>.

En el dominio ejecutivo las alteraciones son más sentidas en las funciones motrices primarias (*motricidad gruesa*) (test 1) y no así en las secundarias (*praxis motoras y orales*) (test 3).

La percepción de objetos se mantiene intacta, sólo que la ubicación espacial del acto motor y de figuras en un tablero se mantiene con un proceso de adquisición "enlentecido" para su edad. La mayoría de los infantes presentan problemas en esta prueba, lo cual permite suponer que las alteraciones pueden ser localizadas en las regiones frontales parietales.

Las alteraciones motoras pueden explicarse por el pobre desarrollo del factor espacial. La posición espacial que deben adoptar los movimientos motores, finos y/o gruesos, están limitados en precisión y coordinación.

En el dominio lingüístico las dificultades se pronuncian en las habilidades básicas del pensamiento (*comparación*) y en las destrezas pre-matemáticas. La comparación de objetos sin apoyo visual y el cálculo sencillo de suma o resta de objetos conocidos por los niños son habilidades que no se han adquirido con totalidad. Los problemas matemáticos en cualquier edad se explica por las lesiones o pobre desarrollo del lóbulo parietal<sup>(26,27)</sup>, todo indica que las alteraciones de los dominios ejecutivos y lingüísticos están dados por disfunciones del lóbulo parietal.

Las pruebas de memoria y rapidez de denominación indican atraso para su edad. Las condiciones pre-académicas que presentan los niños evaluados no son adecuadas para comenzar la escolarización básica. El proceso de adquisición de información relevante para el aprendizaje no es disca-

pacitante, es más bien limitante en comparación con otros infantes. En otras palabras, el aprendizaje se hará de manera lenta en los primeros años escolares, tanto por las dificultades mnémicas como de velocidad de procesamiento.

Otro de los resultados que apunta al pobre desarrollo de las regiones parietales y sus conexiones es la prueba Bender. La prueba es por excelencia un predictor de alteraciones del lóbulo parietal derecho<sup>(28)</sup>. Los resultados de la prueba son coherentes con los de la batería neuropsicológica al reportar que los problemas visoespaciales son el principal síntoma que dificultan el desempeño de la prueba y las habilidades motoras en el dominio ejecutivo.

La investigación resalta como interesante lo que muestran los modelos de regresión, aún cuando la muestra no es significativa para dar generalizaciones.

La madurez neurológica correlaciona con las funciones intelectuales y con el desarrollo cognitivo. El desarrollo motor primario predice la capacidad intelectual y la madurez neurológica de los infantes.

Este resultado permite organizar estrategias de trabajo: *la rehabilitación de las habilidades motoras es una manera de entrenar la inteligencia (ejecutiva y total) de los niños bajo peso 1.500-2.500 g, pero a la vez estas acciones terapéuticas inciden en el desarrollo neurológico (prueba Bender, lóbulo parietal)*.

La regulación verbal del acto motor (*control e intencionalidad de las ejecuciones motoras a través del lenguaje oral*) (test 4), la capacidad de reconocer objetos representados (test 6) y la capacidad de comparar objetos sin ayuda visual (test 9) permiten predecir el desarrollo intelectual del lenguaje.

La condición bajo peso al nacer es una necesidad que invita a organizar estrategias de rehabilitación sensomotriz en los primeros años y neurocognitivas en los restantes años de vida hasta la adolescencia. La recomendación se realiza ya que no existe duda en la literatura que en los primeros años aparezcan alteraciones cognitivas, pero tampoco existen estudios que digan que las alteraciones sean permanentes.

Habitualmente esta población clínica queda excluida de rehabilitación en los primeros años de vida y su condición

patológica “agarra fuerza” en los restantes años: esencialmente los niños bajo peso 1.500-2.500 g.

El niño bajo peso es una condición clínica con riesgos neurológicos que lleva seguimiento, más por las repercusiones cognitivas conductuales que neurológicas. No se conoce si estas alteraciones con el desarrollo pueden eliminarse o se comportan de manera permanente.

## CONCLUSIONES

1. El modelo de regresión múltiple muestra que la variable bajo peso (1.500-2.500 g) no influye en la inteligencia, en el desarrollo cognitivo ni en la madurez neurológica.
2. El bajo peso incide negativamente en el proceso de adquisición de las funciones psicológicas superiores en los niños evaluados con bajo peso 1.500-2.500 g. El desarrollo cognitivo presenta un índice de inmadurez para su edad.
3. El peso al nacer comprendido entre 1.500 y 2.500 g constituye una condición, entre tantas, para determinar la presencia de afectaciones neurocognitivas con predominio en la actividad motora, en habilidades complejas del pensamiento (comparar objetos) y en habilidades básicas matemáticas.

## RECOMENDACIONES

1. Extender el presente estudio a una muestra mayor de niños con bajo peso al nacer 1.500-2.500 g que permita generalizar los resultados.
2. Realizar estudios longitudinales en funciones de establecer si las alteraciones cognitivas son permanentes o se eliminan con la edad.
3. Realizar rehabilitación cognitiva a todos los niños estudiados que presentan un perfil neuropsicológico patológico.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Portellano JA. Neuropsicología Infantil. Editorial Madrid; 2007.
2. Organización Panamericana de la Salud. Estrategia y plan de acción regionales sobre la salud del recién nacido en el contexto del proceso continuo de la atención a la madre, del recién nacido y del niño. Comité Regional. Washington; Sept 29-Oct 3. 2008.
3. Oficinas de Salud provincial. Departamento de estadística. Libro de Estadística de Niños Bajo Peso en la Provincia de Matanzas. Cuba 2011.

4. Oficinas de Salud provincial. Departamento de estadística. Libro de Estadística de Niños Bajo Peso en la Provincia de Matanzas. Municipio de Cárdenas. Cuba. 2011.
5. Pitcher JB, Schneider LA, Drysdale JL, Ridding MC, Owens JA. Motor system development of the preterm and low birthweight infant. *Clin Perinatol.* 2011; 38: 605-25.
6. Taylor HG, Filipek PA, Juranek J, Bangert B, Minich N, Hack M. Brain volumes in adolescents with very low birth weight: effects on brain structure and associations with neuropsychological outcomes. *Dev Neuropsychol.* 2011; 36: 96-117.
7. Tamaru S, Kikuchi A, Takagi K, Wakamatsu M, Ono K, Horikoshi T, et al. Neurodevelopmental outcomes of very low birth weight and extremely low birth weight infants at 18 months of corrected age associated with prenatal risk factors. *Early Hum Dev.* 2011; 87: 55-9.
8. Veena SR, Krishnaveni GV, Wills AK, Kurpad AV, Muthayya S, Hill JC, et al. Association of birthweight and head circumference at birth to cognitive performance in 9-10 year old children in South India: prospective birth cohort study. *Pediatr Res.* 2010. 67: 424-9.
9. Álvarez R. Temas de Medicina General Integral. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2001.
10. Colectivo de autores. Pediatría. Tomo. 1. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2006.
11. Koo KY, Kim JE, Lee SM, Namgung R, Park MS, Park KI, et al. Effect of severe neonatal morbidities on long term outcome in extremely low birthweight infants. *Korean J Pediatr.* 2010; 53: 694-700
12. Spencer MD, Moorhead TW, Gibson RJ, McIntosh AM, Sussmann JE, Owens DG, et al. Low birthweight and preterm birth in young people with special educational needs: a magnetic resonance imaging analysis. *BMC Medicine.* 2008; 6: 1-11.
13. Brown SJ, Yelland JS, Sutherland GA, Baghurst PA, Robinson JS. Stressful life events, social health issues and low birthweight in an Australian population-based birth cohort: challenges and opportunities in antenatal care. *BMC Public Health.* 2011; 11: 196.
14. Rodríguez A, Alonso G, Rodríguez A. Principales alteraciones del desarrollo en el niño con bajo peso al nacer. Instituto de Ciencias Médicas de Matanzas. Centro Docente de Rehabilitación del Neurodesarrollo, Cárdenas. Trabajo de tesis no publicado. 2007.
15. Aarnoudse-Moens CS, Weisglas-Kuperus N, van Goudoever JB, Oosterlaan J. Meta-analysis of neurobehavioral outcomes in very preterm and/or very low birth weight children. *Pediatrics.* 2009; 124: 717-28.
16. Ronda E Hernández-Mora A, García AM, Regidor E. Ocupación materna, duración de la gestación y bajo peso al nacimiento. *Gac Sanit.* 2009; 23: 179-85.
17. Taylor HG, Espy KA, Anderson PJ. Mathematics deficiencies in children with very low birth weight or very preterm birth. *Dev Disabil Res Rev.* 2009; 15: 52-9.
18. Pangelinan MM, Zhang G, VanMeter JW, Clark JE, Hatfield BD, Haufler AJ. Beyond age and gender: Relationships between

- cortical and subcortical brain volume and cognitive-motor abilities in school-age children. *NeuroImage*. 2011; 54: 3093-100.
19. Wechsler, D. Escala de inteligencia de Wechsler para niños. Manual Adaptación española (10 Edición). Madrid: TEA Ediciones; 1988.
  20. Ramos F, Manga D. Luria Inicial: Evaluación neuropsicológica en la edad preescolar. Manual. Madrid: TEA Ediciones; 2006.
  21. Roselli M, Matute E, Ardila A. Neuropsicología del desarrollo infantil. México: Manual Moderno; 2010.
  22. Álvarez Fumero R, Urrea LR, Aliño M. Repercusión de los factores de riesgo en el Bajo Peso al Nacer. Hospital Pediátrico Centro Habana. *RESUMED*. 2001; 14: 115-21.
  23. Qiu A, Rifkin-Graboi A, Zhong J, Yee-Ling Phua D, Kai Lai Y, et al. Birth weight and gestation influence striatal morphology and motor response in normal six-year-old boys. *NeuroImage*. 2012; 59: 1065-70.
  24. Rowe JB, Siebner HR. The motor system. *NeuroImage*. 2012; 61: 461-77.
  25. Eikenes L, Løhaugen GC, Brubakk AM, Skranes J, Håberg AK. Young adults born preterm with very low birth weight demonstrate widespread white matter alterations on brain DTI. *NeuroImage*. 2011; 54: 1774-85.
  26. Estévez Pérez N, Castro Cañizares D, Reigosa Crespo V. Bases Biológicas de la Discalculia del desarrollo. *Rev Cubana Genet Comunit*. 2008; 2: 14-19.
  27. Castro Cañizares D, Reigosa Crespo V. Calibrando la línea numérica mental: Evidencias desde el desarrollo típico y atípico. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquitría y Neurociencias*. 2011; 11: 17- 32.
  28. Goleen Ch J, Espe-Pfeifer P, Wachsler-Felder J. Neuropsychological interpretation of objective psychological tests. New York: Kluwer Academic Publishers; 2002.