

Evaluación del procesamiento del cálculo mental y escrito en recién nacidos pre-término con peso inferior a 1500 gramos

Karina Abraldes¹, Liliana Bin¹, Estela Rodríguez¹, Luis Novali² y María Contreras¹

¹Servicio de Clínicas Interdisciplinarias. Hospital de Pediatría Dr. Prof. Juan P. Garrahan

²Seguimiento de Recién Nacidos de Alto Riesgo. Hospital de Pediatría Dr. Prof. Juan P. Garrahan

Resumen

La prematurez se relaciona con múltiples alteraciones en el neurodesarrollo. Aún en niños que no presentan clara evidencia de lesión, se describen posteriormente dificultades en el aprendizaje escolar. El objetivo de nuestro trabajo es evaluar el Procesamiento del Cálculo Mental y Escrito en niños recién nacidos pre-término (RNPT) con peso al nacer inferior a 1500 gramos. Los recién nacidos de alto riesgo fueron evaluados por el servicio de Clínicas Interdisciplinarias (Psicopedagogía) dentro del programa de seguimiento, del Hospital de Pediatría Dr. J. P. Garrahan. Se evaluó a 31 niños con edades comprendidas entre 5 y 9 años, nacidos con peso inferior a 1.500 gr, antes de las 36 semanas y nivel intelectual mayor o igual a 70. Las técnicas implementadas fueron: Escala de Inteligencia Stanford Binet IV Pro-Cálculo y Wrat 3, Aritmethic. Los RNPT de nuestra muestra han presentado diferencias estadísticamente significativas tanto en el cálculo mental como en el escrito respecto del grupo control. En el cálculo mental las dificultades se centraban en mantener en la memoria de trabajo los datos aritméticos para la resolución del cálculo, lo cual permite inferir alteraciones en la memoria de trabajo. Los niños presentaban estrategias inmaduras de resolución de los mismos, apelando al sobreconteo. Los niños prematuros presentaron también dificultades en la recuperación de datos básicos, alto índice de errores en las llevadas y tiempos de respuesta no sistemáticos.

Palabras clave: recién nacido pre-término - procesamiento numérico - cálculo mental y escrito-discalculia

Correspondencia con los autores: kabraldes@hotmail.com

Artículo recibido: 9 de noviembre de 2012

Artículo aceptado: 15 de diciembre de 2012

Abstract

Prematurity is associated with multiple alterations in neurodevelopment. Even in children who do not have clear evidence of injury, difficulties are described in learning. The aim of our study was to evaluate the processing of mental and written computation in pre-term infants with birth weight less than 1500 grams (g). The Pediatric Hospital Dr. J. P. Garrahan is a high complexity hospital. During follow-up these children are evaluated by Clinicas Interdisciplinarias Service (Psychology). 31 children aged between 5 and 9 years, born weighing less than 1.500gs, before 36 weeks and intellectual level greater than or equal to 70 were evaluated. The techniques were implemented: Stanford Binet Intelligence Scale IV Pro-Calculus and WRAT 3, Aritmethic. Our sample showed significant differences, both in mental and written processing, with control group. In mental calculation, difficulties were focused on keeping data on working memory for calculation solving. Immature strategies were used for resolution. Premature infants also experience difficulties in basic data recovery.

Key words: pre-term newborn - numerical processing - mental and written calculation - dyscalculia.

1. Introducción

En los últimos 20 años, la sobrevivencia de recién nacidos pre-término (RNPT) ha mejorado gracias al desarrollo de la terapia intensiva neonatal, lo que implica mejores técnicas de ventilación. Actualmente, la sobrevivencia de RNPT de muy bajo peso, es decir, inferior a 1500 gramos es importante, (Piccard, del Dotto y Breslau, 2000).

Desde el punto de vista del neurodesarrollo, la morbilidad se asocia a hemorragia intraventricular y, fundamentalmente, al compromiso de la sustancia blanca periventricular, cuyas secuelas se evidencian en los primeros tres años de vida. Un mayor número de niños sobrevivientes con menor edad gestacional hace aumentar los riesgos de secuelas neurológicas, cognitivas y sensoriales (Carrasco y Rodríguez Blasco, 2007).

Muchos estudios han mostrado que las desventajas del nacimiento prematuro aumentan con la disminución de la edad gestacional y, los problemas de aprendizaje y de interacción social son más frecuentes en estos niños que en los nacidos a término, aún en escuelas comunes, (Chaikin y Corman, 1991; Saigal, Hoult y Streiner, 2000; Roth, Friglio, Chen, Ariet, Carter, Resnick & Morse, 2004; Lefebvre, Mazurier y Tessier, 2005; Taylor, Klein, Minich y Hack, 2000; Taylor, Klein, Drotar, Schluchter y Hack, 2006). Recientes investigaciones neuropsicológicas mostraron dificultades en el área de las matemáticas, que persisten incluso en la adultez.

Rourke (1989) especuló sobre la reducción de la sustancia blanca en el hemisferio derecho como subyacente a los problemas matemáticos; otras investigaciones destacan el posible rol del compromiso del hipocampo (Isaacs, 2000). Recientes estudios ponen el acento en que esta población presenta mayores dificultades en las

habilidades del procesamiento numérico y de cálculo (Isaacs, Edmonds, Lucas y Gadian, 2001).

Objetivo

El objetivo de este trabajo es realizar la evaluación del procesamiento del cálculo mental y escrito en niños RNPT con peso al nacer inferior a 1.500 gr. y CI mayor o igual a 70. Se comparará con un grupo control de niños emparejados en edad y sexo.

2. Método

El presente trabajo se enmarca a partir de la atención de niños prematuros seguidos en los Servicios de Seguimiento de Recién Nacidos de Alto Riesgo y de Clínicas Interdisciplinarias (Psicopedagogía) del Hospital de Pediatría Dr. Prof. Juan P. Garrahan. Este hospital, de alta complejidad, responde al tercer nivel de atención de la salud y recibe a población pediátrica de todo el país. Dentro del programa de seguimiento se incluye la evaluación psicopedagógica con el objeto de orientar la escolaridad y/o la terapéutica, con una mirada ecológica, atendiendo a las posibilidades, necesidades y recursos con los cuales cuenta ese niño y su entorno.

Población

Se incluyeron niños nacidos con un peso igual o menor a 1500 gr. (muy bajo peso de nacimiento) y edad gestacional mayor a 36 semanas.

Se excluyeron todos los prematuros con CI menor a 70. Dadas las características de la población de prematuros que asiste a nuestro hospital, todos ellos derivados de otras instituciones y críticamente enfermos, los RNPT en seguimiento en edad escolar presentan mayormente compromiso cognitivo, en su mayoría retraso mental.

Entre los meses de enero a diciembre de 2010 fueron evaluados 31 niños que cumplían con los criterios de inclusión. El nivel socio-económico de esta población es el predominante en la población del hospital: en su mayoría nivel medio-bajo o bajo.

El procedimiento para llevar a cabo la muestra del grupo control fue de tipo incidental, consistió en seleccionar igual número de niños (31) que concurrían a escuela pública de las inmediaciones del Hospital, apareados por edad y sexo.

Metodología

El tipo de estudio fue Prospectivo, Analítico y Transversal con caso-control. Para evaluar el desarrollo intelectual mediante el cálculo del coeficiente intelectual total (CI) fue implementada la Escala de Inteligencia Stanford Binet IV Edición (Thorndike, Hagen y Sattler, 1986) El Test evalúa cognitivamente a niños entre 2 y 18 años. Se organiza en dos escalas, una que evalúa el Razonamiento verbal y la otra que evalúa el Razonamiento abstracto-visual.

Se consideraron los subtests:

Vocabulario: consiste en la nominación de objetos con complejidad creciente, presentados como estímulos visuales y posteriormente definición de conceptos concretos a abstractos.

Absurdos visuales: requiere del juicio crítico con input visual y auditivo, y output verbal.

Análisis de formas: implica razonamiento abstracto visual, habilidad viso motora no grafica, procesamiento simultáneo, análisis y síntesis.

Ambas escalas proporcionan puntajes escalares por edad (PEE) que se correlacionan con coeficiente intelectual ($X=100$, $DS=16$) verbal y perceptivo-visomotor.

Se utilizó la escala de procesamiento numérico y del cálculo Pro-Cálculo (Feld, Taussik y Caballero, 2006), para evaluar el cálculo mental, recibidos por input visual o auditivo alternativamente, siendo la respuesta de tipo verbal. Los cálculos escritos fueron evaluados mediante la escala Wrat 3, Aritmethic, (Gary y Wilkinson, 1993) que comprende la evaluación de cálculos matemáticos escritos en una población de 5 a 75 años. Se compararon los puntajes correspondientes a la población de recién nacidos pretérmino (Grupo Casos), con los del controles. Se correlacionó cálculo mental y escrito con peso de nacimiento y edad gestacional en la población de pretérminos. Para las variables continuas se utilizaron los test de Wilcoxon Rank Sum y t de student para muestras no apareadas,

3. Resultados

En el grupo de prematuros la mediana de edad fue 7 años, con un rango entre 5 y 9 años. La media del peso de nacimiento de la población de prematuros en estudio fue 958 gr., y la de la edad gestacional de 28 semanas.

NIVEL INTELECTUAL: el grupo Casos obtuvo una mediana de coeficiente intelectual $CI = 76$ (70-100), mientras que en el grupo Control la mediana fue 100 (74-121) siendo la diferencia significativa $p < .001$ test de U Mann Witney. Los casos presentan niveles intelectuales más cercanos al nivel limítrofe mientras que los del grupo Control al nivel intelectual promedio ($X = 100$ $DS. = 16$).

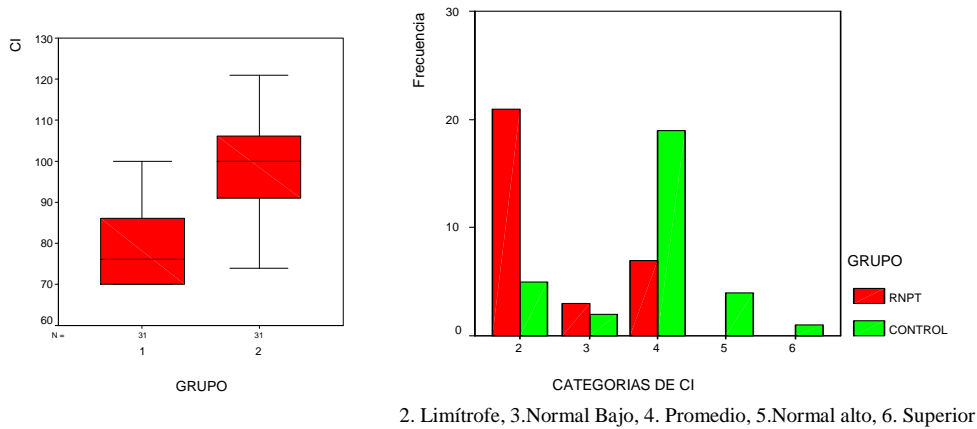
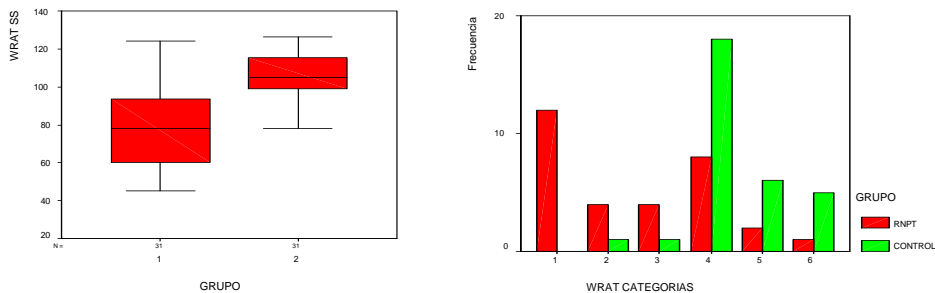


Figura 1. Nivel intelectual

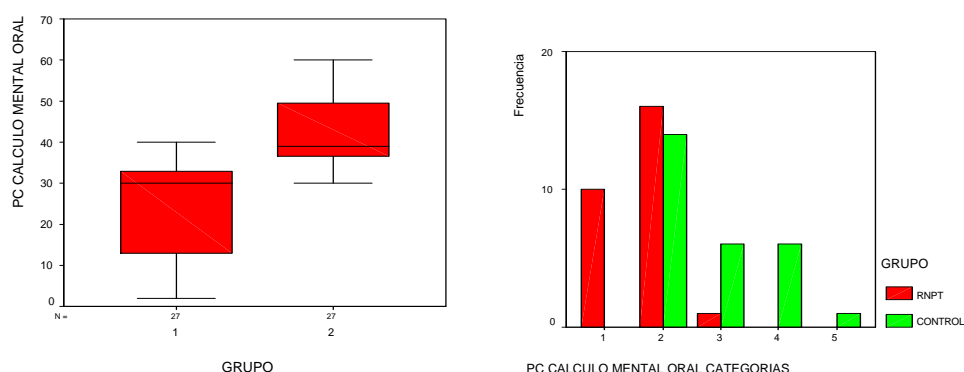
CÁLCULO ESCRITO: el grupo Casos tuvo una mediana de 78 (45 -124), mientras que en el grupo Control la mediana fue 105 (78-126). Estas diferencias fueron estadísticamente significativas ($p < .001$; test U de Mann-Whitney). El grupo Casos ha obtenido resultados con mayor prevalencia de desempeño entre deficitario y promedio ($X = 100$; DS. = 15), mientras que el grupo Control se desempeñó entre niveles promedio a superior.



1. Déficit, 2. Limítrofe, 3.Normal Bajo, 4. Promedio, 5. Normal Alto, 6. Superior

Figura 2. Cálculo escrito

CÁLCULO MENTAL ORAL: El grupo de RNPT tuvo una mediana de 30 con un rango entre 2 y 40, mientras que el grupo Control tuvo una mediana de 40 con un rango entre 30 y 60. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas ($p < .001$; test U de Mann-Whitney). El grupo Casos tuvo un desempeño de riesgo (30-39) mientras que el grupo Control obtuvo desempeño promedio (40-49).



1. Déficit, 2. Límite, 3. Normal Bajo, 4. Promedio, 5. Normal Alto

Figura 3. Cálculo mental oral

CORRELACIÓN CON PESO DE NACIMIENTO: se observó una correlación positiva y estadísticamente significativa entre el peso al nacer (PN) y el nivel intelectual (CI) en la población de prematuros a partir de un análisis de correlaciones utilizando el estadístico de Pearson (coeficiente $r = .57$; $p < .001$), presentándose también una correlación positiva y estadísticamente significativa entre el PN y los cálculos escritos (coeficiente $r = .62$; $p < .001$) y mentales (coeficiente $r = .577$; $p < .001$) en la misma población.

Tabla 1. Correlación con peso de nacimiento

	PESO AL NACER (PN)	EDAD GESTACIONAL (EG)
NIVEL INTELLECTUAL	.57 *	.535*
CALCULO ESCRITO	.62*	.592*
CALCULO MENTAL	.577*	.554*

* $P > .0001$ coeficiente de Pearson

CORRELACION CON EDAD GESTACIONAL: se constató una correlación positiva y estadísticamente significativa entre la edad gestacional (EG) y el CI en la población de pretérminos (coeficiente $r = .535$; $p < .001$). También hubo una correlación positiva y estadísticamente significativa entre la EG, el cálculo escrito (coeficiente $r = .592$; $p < .001$) y el cálculo mental coeficiente r de Pearson = $.554$; $p < .001$) en la misma población (Ver Tabla 1).

4. Discusión

La prevención de la prematurez y del nacimiento de bajo peso debe ser una de las prioridades de la salud pública, por su frecuencia y por el impacto que genera tanto en la mortalidad infantil como en el desarrollo posterior del recién nacido.

El aumento de la sobrevida a través de los avances tecnológicos, de la asistencia a los RNPT y el asesoramiento a los padres implementados en las unidades de cuidados intensivos neonatales, nos convoca a dar respuestas tanto a todos los trastornos seculares en el neurodesarrollo (neuronales, cognitivos y sensoriales) como a los factores asociados para minimizar los efectos secundarios.

La bibliografía da cuenta de los déficits cognitivos en esta población (Isaacs *et al.*, 2001; Peterson, Taylor, Minich, Klein Y Hark, 2006; Taylor, Klein, Schatschneider y Hack, 1998). Breslau *et al.* (2000) investigaron la relación entre signos neurológicos menores y déficit cognitivos. Evaluaron 823 niños a los 6 años 11 meses con bajo peso (la mayoría prematuros), y concluyeron que fundamentalmente el bajo peso y la prematurez aumentan el riesgo de obtener un coeficiente intelectual más bajo. Esta interpretación de los datos se correlaciona con los resultados aquí presentados.

Las dificultades en el área de matemáticas son reportados en la mayoría de los estudios en comparación con otras habilidades, como por ejemplo, la lectura (Anderson, Doyle y Victorian Infant Collaborative Study Group, 2003; Schneider, Wolke, Schlagmuller y Meyer, 2004; Taylor *et al.*, 2000; Litt, Taylor, Klein y Hack, 2005; Isaac *et al.*, 2001; Taylor, Espy y Anderson, 2009; Johson, Wolke, Hennessy y Marlow, 2011).

En el artículo publicado por Litt *et al.* (2005), las tasas de bajo éxito en la lectura en el grupo de RNPT < 750 gr, 750-1,499 gr, y los grupos de nacimiento en término, fueron de 48%, 30% y 17%, respectivamente, y los índices de bajo rendimiento en la aritmética escrita 51%, 30%, y un 20% a la edad de 11 años.

Al comparar el desenvolvimiento en aritmética escrita con el test WRAT3, estadísticamente se encuentra significación ($p < ,001$), coincidiendo con el trabajo de Grunau, Whitfield y Davis (2002), donde la población de RNPT (800gr) presentaba un 46 % de dificultad utilizando el test WRAT-R, respecto a los controles (7%).

La población de niños RNPT presentó dificultades de aprendizaje en el área de cálculo, coincidiendo con otras investigaciones anteriormente señaladas.

Se corrobora cómo impacta la prematurez y el bajo peso al nacer en el neurodesarrollo, a través de las medidas intelectuales (CI). Y también cómo se manifiesta en el desenvolvimiento académico en el área de aritmética.

Tanto en cálculo mental como en cálculo escrito presentaron diferencias significativas. En el cálculo mental las dificultades se centraban en mantener en la memoria de trabajo los datos aritméticos para la resolución del cálculo. Presentaban estrategias inmaduras de resolución de los mismos, apelando al sobreconteo. En el cálculo escrito se observó dificultades en la selección, el uso de los procedimientos y en la adquisición de los hechos numéricos dentro del sistema de cálculo (suma, resta y tablas de multiplicar).

Los niños prematuros han presentado dificultades en la recuperación de datos básicos, alto índice de errores en las llevadas y tiempos de respuesta no sistemáticos.

5. CONCLUSIONES

Los resultados aquí presentados podrían corresponderse con el tipo de discalculia disaritmética, dado que presentan dificultad tanto frente a los procedimientos como a los hechos aritméticos. Es fundamental ampliar la investigación respecto del procesamiento del número y la resolución de problemas. Siendo el cálculo de vital importancia para el desarrollo académico y la inserción social y laboral, se tendrían que ampliar los grupos interdisciplinarios que investiguen el tema en esta y en otras patologías

Bibliografía

- Anderson, P., Doyle, L.W. & Victorian Infant Collaborative Study Group (2003). Neurobehavioral outcomes of school-age children born extremely low birth weight or very preterm in the 1990s. *JAMA* 289, 3264-3272.
- Aylward, G.P. (2005). Neurodevelopmental outcomes of infants born prematurely. *J Dev Behav. Pediatr* 26, 427-440.
- Carrasco, P. & Rodríguez Blasco, R. (2007). Brain Differences in the Infant Born Preterm Related to their Cognitive Functions. *Terapia Psicológica* 25(2), 183-188
- Chaikind, S. & Corman, H. (1991). The impact of low birthweight on special education costs. *Health Econ* 10, 292-311
- Dansilio, S. (2008). *Los trastornos del cálculo y el procesamiento del número*. Montevideo: Prensa Médica Latinoamericana.
- Feld, V., Taussik, I. & Caballero, A. (2007). *Pro-cálculo: Evaluación del Procesamiento numérico y del cálculo*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Grunau, R.E., Whitfield, M.F. & Davis, C. (2002). Pattern of learning disabilities in children with extremely low birth weight and broadly average intelligence. *Arch Pediatr Adolesc Med* 156, 615-620.
- Isaacs E.B., Edmonds C.J., Lucas A. & Gadian D. G. (2001). Calculation difficulties in children of very low birthweight: a neural correlate. *Brain* 124, 1701-1707.
- Johson, S., Wolke, D., Hennessy, E. & Marlow, N. (2011) Educational outcomes in premature children: Neuropsychology correlates and predictors of attainment. *Neuropsychology* 36, 74-955.
- Lefebvre F., Mazurier E. & Tessier R. (2005). Cognitive and educational outcomes in early adulthood for infants weighing 1000 grams or less at birth. *Acta Paediatr* 94,733-740.
- Litt J., Taylor, H.G., Klein N. & Hack M. (2005). Learning disabilities in children with very

low birth weight: prevalence, neuropsychological correlates, and educational interventions. *J Learn Disabil* 38, 130-141.

Peterson, B. & Anderson, A.W. (2003). Regional brain volumes and their later neurodevelopmental correlate in term and preterm infants. *Pediatrics* 111, 939-948.

Peterson J., Taylor G., Minich N., Klein, N. & Hark M. (2006). Subnormal head circumference in Low Birth Weight children: neonatal correlates and school age consequences. *Early Humana. Dev.* 82, 325-334

Piccard, D.M., del Dotto, J.E. & Breslau, N. (2000). *Prematurity and low birthweight*. En: Yeates, K.O. & Taylor, M.D. (Eds.) *Paediatrics Neuropsychology*. New York: The Guilford Press, pp. 237-251.

Rourke, B.P. (1993). Arithmetic disabilities, specific and otherwise: a neuropsychological perspective. *J Learn Dis* 26, 214-226.

Roth, J., Friglio, D.N., Chen, Y., Ariet, M., Carter, R. L., Resnick, M. & Morse, S. (2004), Maternal and infant factors associated with excess kindergarten costs. *Pediatrics* 114, 720-728.

Saigal S., Hoult, L.A. & Streiner, D.L. (2000). School difficulties at adolescence in a regional cohort of children who were extremely low birthweight. *Pediatrics* 105, 325-331.

Schneider, W., Wolke, D., Schlagmuller, M. & Meyer, R. (2004). Pathways to school achievement in very preterm and full term children. *Eur J Psychol Edu* 19, 385-406.

Taylor, H.G., Klein N., Schatschneider, C. & Hack, M. (1998). Predictors of early school age outcomes in very low birth weight children. *J Dev Behav Pediatr* 19, 235-43.

Taylor, H. G., Klein, N., Minich, N. M. & Hack, M. (2000). Middle-school-age outcomes in children with very low birth weight. *Child Development*, 71, 1495-1511.

Taylor, H.G., Klein, N., Drotar, D., Schluchter, M. & Hack, M. (2006). Consequences and risks for <1000-g birth weight or neuropsychological skills, achievement, and adaptive functioning. *J Dev Behav Pediatr* 27, 459-469.

Taylor, H.G., Espy, K. & Anderson, P. (2009). Math deficiencies in children with very low birth weight or very preterm birth. *Dev. Dis* 15, 52-59.

Thorndike, R., Hagen E. & Sattler, J. (1986). *Escala de Inteligencia Stanford Binet IV*

Wilkinson, G. (1993). *Test Wrat 3- Wide Ranger Achievement Test- Arithmetic*

Agradecimientos

El presente trabajo se enmarca dentro de los objetivos de la Tesis doctoral, agradezco a los directores del Doctorado en Psicología con Orientación en Neurociencias Cognitiva Aplicada de la Universidad Maimónides, a las Directoras de Tesis Dras. Liliana Bin y Mònica Iturry, y al Dr. Héctor Waisburg ex jefe del Servicio de Clínicas Interdisciplinarias quién avaló el proyecto.