

Hospital Ginecoobstétrico Docente Provincial de Matanzas “Julio Alfonso Medina”

Valor predictor de secuelas neurológicas del examen neurológico y el ultrasonido cerebral en neonatos asfícticos

Dr. Gerardo Robaina Castellanos,¹ Dra. Solangel De La C. Riesgo Rodríguez² y Dr. Roberto Robaina Castellanos³

RESUMEN

Se realiza un estudio descriptivo longitudinal prospectivo con el objetivo de determinar el valor predictor de secuelas del examen neurológico inicial (ENI) y el ultrasonido cerebral transfontanelar (UCT) realizados en el período neonatal, en relación con el neurodesarrollo durante el primer año de edad corregida en pacientes asfícticos, seguidos en la consulta de neurodesarrollo del hospital ginecoobstétrico docente provincial de Matanzas. Hubo un total de 116 pacientes que completaron la muestra, de los cuales 45,6 % presentó secuelas. Los resultados del ENI y el UCT se correlacionaron en la mayoría de los casos con la evolución neurológica, aunque ambos exámenes tuvieron una baja sensibilidad. La especificidad, valor predictor de la prueba positiva y valor predictor de la prueba negativa fueron altos en ambos estudios. Se concluye que ambos son buenos predictores de secuelas neurológicas, aunque distan de ser los ideales, por lo que se insiste en la importancia del seguimiento de estos pacientes.

Palabras clave: Recién nacido, asfixia perinatal, predictores, neurodesarrollo, ultrasonido cerebral, examen neurológico.

La asfixia perinatal es un término del cual no existe una definición precisa universalmente aceptada.¹⁻³

En la clínica se han tratado de emplear diversos criterios, que incluyen la presencia aislada o la combinación de una serie de indicadores clínicos indirectos, que en muchas ocasiones no se correlacionan bien entre sí y tienen un papel muy limitado para predecir morbilidad neurológica a corto y a largo plazo.¹⁻⁴

La lesión cerebral por asfixia perinatal puede producirse por una sucesión de eventos fisiopatológicos en los que la hipoxia e isquemia cerebral constituyen sólo el inicio, seguidos de una cascada de acontecimientos bioquímicos que conducen a disfunción cerebral y muerte neuronal. A ello se agrega el daño por reoxigenación y reperfusión cerebral en el que pueden precipitarse mecanismos de destrucción progresiva de células reversiblemente dañadas, de manera que la activación de la propia respuesta inflamatoria del sistema nervioso central puede, en forma paradójica, producir daño cerebral.⁵

Las secuelas neurológicas son difíciles de establecer durante el período neonatal y lactancia precoz, y la mayoría comienzan a manifestarse durante el primer año de vida, particularmente las mayores, de donde se infiere la importancia del seguimiento evolutivo de estos pacientes.⁶

En los últimos años se han intentado describir marcadores pronósticos que se correlacionen con el riesgo de secuelas neurológicas en pacientes asfícticos. Estos se han clasificado didácticamente en:⁶

- Marcadores prenatales.
- Marcadores neonatales intraparto.
- Marcadores neonatales posparto; estos últimos pueden ser:

a. Clínicos:

- Encefalopatía hipóxico-isquémica.
- Enfermedad hipóxico-isquémica.

b. Analíticos

c. Neurorradiológicos:

- Ultrasonografía cerebral.
- Tomografía axial computadorizada.
- Resonancia magnética nuclear.
- Tomografía por emisión de positrones.
- Espectroscopia casi, infarroja.

d. Neurofisiológicos:

- Electroencefalograma.
- Potenciales evocados auditivos y de tallo cerebral.
- Somatosensoriales y visuales.

No obstante, la mayoría de estos predictores no están siempre disponibles en la práctica clínica diaria. Es por ello que nos motivamos a realizar este trabajo, con el objetivo de determinar el valor predictor de 2 de los instrumentos de mayor disponibilidad en la práctica clínica: el examen neurológico y el ultrasonido cerebral transfontanelar, realizados durante el primer mes de vida.

MÉTODOS

Se estudiaron todos los neonatos con puntaje de Apgar menor de 7 al 5to. min de vida o que hubieran presentado diagnóstico de encefalopatía hipóxico-isquémica nacidos en la provincia de Matanzas, Cuba, en el período comprendido entre febrero de 1996 y diciembre de 2001 y a los que se realizó seguimiento longitudinal prospectivo en la sección de neurodesarrollo adjunta al hospital ginecoobstétrico docente provincial de Matanzas “Julio Alfonso Medina”. Se exceptuaron los neonatos nacidos en el hospital municipal de Cárdenas, que cuentan con una consulta de seguimiento en su municipio.

Criterios de inclusión: todos los pacientes anteriores que hubieran completado su seguimiento al menos hasta el año de edad corregida (EC), la cual no es más que la edad calculada a partir del momento en que se debió haber producido el parto, en el caso de los recién nacidos pretérminos, es decir a las 40 sem de gestación.

Criterios de exclusión: pacientes con Apgar menor de 7 al 5to. min de vida en quienes se hubiera diagnosticado depresión medicamentosa, malformaciones mayores al nacer, enfermedades neuromusculares o encefalopatías neonatales no asfícticas, y todos aquellos que no completaron su seguimiento hasta el año de EC.

A todos los pacientes se les realizó un examen neurológico inicial según las técnicas de *Fenichel*⁷ y *Precht*⁸ al término (entre las 38 y 42 sem a partir de la fecha de la última menstruación), o como promedio a los 10 días de edad posnatal en los neonatos a término, con un rango de realización del examen entre los 3 y los 21 días de edad posnatal.

En ese momento los pacientes fueron clasificados como normales, sospechosos o patológicos según los siguientes criterios:

- *Normales:* examen neurológico sin alteraciones.
- *Sospechosos:* presencia de hipotonía de eje, alteración de los reflejos primarios y osteotendinosos, así como de su capacidad adaptativa.
- *Patológicos:* presencia de hipotonía global (de eje y miembros) o hipertonia de eje y/o de miembros, disminución o aumento marcado de los reflejos integrados y osteotendinosos y pobre capacidad adaptativa.

Durante el primer mes de EC se realizó ultrasonido cerebral transfontanelar en forma seriada (hasta 2), empleándose este posteriormente para determinar su valor predictor de secuelas.

Se realizó seguimiento durante el primer año de edad corregida en el 1ro. 2do., 3ro, 6to., 9no. y 12mo. mes de EC mediante examen neurológico de *Amiel Tison*,⁹ aplicando la prueba de Brunet Lezine¹⁰ a los 6,9 y 12 meses de EC.

Otros estudios realizados:

1. Potenciales evocados auditivos y de tallo cerebral y/o electroaudiometría (3 meses de EC).
2. Potenciales evocados y visuales (entre 3-6 meses de EC, en los casos necesarios).
3. Exámenes oftalmológicos con oftalmoscopia directa (3 meses de EC).

Al año de edad corregida los pacientes fueron clasificados en:

- *Normales:* sin alteraciones de ningún tipo durante su seguimiento.
- *Secuelas menores:* presencia de trastornos leves o transitorios del tono muscular o reflejos osteotendinosos, retraso ligero-moderado del desarrollo psicomotor (índice de desarrollo entre 50 y 84), presencia de retardo ligero-moderado del lenguaje y/o mental, déficit visual ligero-moderado o unilateral, hipoacusia neurosensorial leve-moderada o unilateral y trastornos de adaptación social.
- *Secuelas mayores:* presencia de parálisis cerebral infantil sospechada (siempre que las alteraciones motoras se mantuvieran al año de EC), retardo del desarrollo psicomotor severo (índice de desarrollo < 50), epilepsia, ceguera, hipoacusia neurosensorial grave o bilateral, retraso mental o del lenguaje severos, microcefalia o hidrocefalia.

Variables:

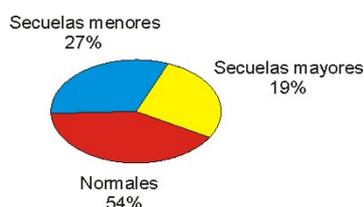
- Examen neurológico inicial (normal, sospechoso, patológico); variable cualitativa ordinal.
- Ultrasonido cerebral transfontanelar (normal o anormal).
- Evolución del neurodesarrollo durante el primer año de EC (normal, secuelas menores o mayores).

Con estos datos se correlacionó el resultado del examen neurológico y del ultrasonido cerebral del primer mes de EC con la evolución del neurodesarrollo durante el primer año de EC.

Los datos para la investigación fueron almacenados en una microcomputadora Pentium 4, utilizando el sistema de aplicación Excel del Office 2000 para la creación de la base de datos, así como para la elaboración de tablas, figuras y cálculo de estadígrafos. Para el análisis de la correlación entre los indicadores estudiados y la evolución del neurodesarrollo se utilizó la prueba Chi cuadrado, considerándose significativa para $\alpha=0,005$. Asimismo, para determinar el valor predictor de los indicadores pronósticos estudiados se halló el valor predictor de la prueba positiva, valor predictor de la prueba negativa, sensibilidad y especificidad de cada uno de estos dos indicadores, en forma individual y combinados entre sí.

RESULTADOS

La figura 1 muestra la evolución neurológica durante el primer año de EC de los pacientes asfícticos estudiados, donde observamos que poco más de la mitad fueron normales, aproximadamente 1/3 tuvieron secuelas menores y el 19 % presentó secuelas mayores.



Fuente: Historias clínicas. Sección de neurodesarrollo.

Fig. 1. Evolución neurológica durante el primer año de vida en pacientes con asfixia perinatal (%).

La tabla 1 muestra la correlación entre el examen neurológico inicial y la evolución neurológica durante el primer año de EC en los pacientes estudiados. En ella se observa que del total que resultaron normales en el examen neurológico inicial (43,1 %), las $\frac{3}{4}$ partes del total fueron normales en su seguimiento, y en el resto la mayoría de las secuelas fueron menores. De los valorados inicialmente como sospechosos (39,7 %), la mitad del total fue normal en el seguimiento mientras la otra mitad presentó alteraciones menores (12,11 %) o mayores (6,9 %). Por último, del total de niños valorados como patológicos en el examen neurológico inicial (17,2 %), el 80 % presentó secuelas durante el primer año de EC, de las cuales 3 de cada 4 fueron mayores.

Tabla 1. Correlación entre el examen neurológico inicial y el neurodesarrollo durante el primer año de vida en pacientes sobrevivientes a asfixia perinatal

Examen neurológico inicial	Neurodesarrollo							
	Normal		Alterado menores		Alterado mayores		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Normal	35	30,2	13	11,2	2,0	1,7	50	43,1
Sospechoso	24	20,7	14	12,1	8,0	6,9	46	39,7
Patológico	4	3,4	4	3,4	12,0	10,4	20	17,2
Total	63	54,3	31	26,7	22,0	19,0	116	100

Chi cuadrado significativo.

Fuente: Historias clínicas. Sección de neurodesarrollo.

En el caso del ultrasonido cerebral transfontanelar (tabla 2), al tratar de correlacionar sus resultados con evolución del neurodesarrollo durante el primer año de EC en los pacientes estudiados, vimos que de los pacientes con ultrasonido normal en el primer mes de vida (85 %) cerca del 50 % fue normal en su seguimiento; sin embargo, la anormalidad en este estudio (14,9 % de los casos en los que se realizó) se correlacionó en algo más de 2/3 de los casos con la presencia de secuelas mayores y con cerca de un 88 % de secuelas en general.

Tabla 2. Correlación entre el ultrasonido cerebral realizado en el primer mes de vida y la evolución del neurodesarrollo durante el primer año de vida en pacientes asfícticos

USC	Neurodesarrollo							
	Normal		Alterado menores		Alterado mayores		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Normal	60	52,6	27	23,7	10	8,8	97	85,1
Anormal	2	1,8	3	2,6	12,0	10,5	17	14,9
Total	62	54,4	30	26,3	22	19,3	114	100

Chi cuadrado significativo.

Fuente: Historias clínicas. Sección de neurodesarrollo.

La tabla 3 muestra una correlación entre la combinación de los resultados de los 2 exámenes estudiados con respecto a la evolución del neurodesarrollo en los pacientes sobrevivientes a asfixia grave perinatal. A través de la misma podemos darnos cuenta de cómo cuando ambos estudios fueron normales, incluyendo los pacientes con examen neurológico inicial sospechoso, 2/3 del total de los pacientes fueron normales en su seguimiento; por otra parte, cuando al menos 1 de los 2 estudios fue anormal inicialmente, el 87 % de los casos presentó secuelas evolutivamente, lo cual no difirió mucho de los casos en los cuales los 2 exámenes fueron inicialmente anormales (86 % de secuelas).

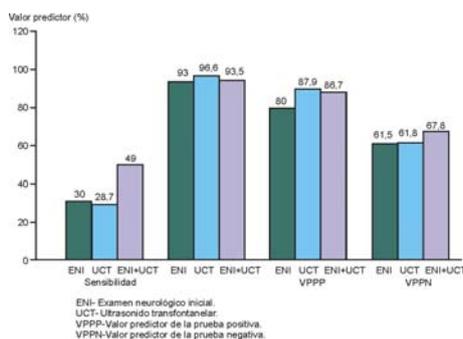
Tabla 3. Correlación entre la combinación de los resultados del examen neurológico inicial y el ultrasonido cerebral transfontanelar con la evolución del neurodesarrollo en el primer año de edad corregida en pacientes asfícticos N = 114 (%)

Examen	Neurodesarrollo					
	Normal		Secuelas		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
ENI normal o sospechoso + UCT normal	57	50	27	23,7	84	73,7
ENI o UCT anormal (Uno de los dos)	3	2,6	20	17,5	23	20,1
ENI + UCT anormales	1	0,9	6	5,3	7	6,2
Total	61	53,5	53	46,5	114	100

Chi cuadrado no significativo.

Fuente: Historias clínicas. Sección de neurodesarrollo.

Con los resultados de esta tabla podemos anticipar el elevado valor predictor de la prueba positiva, tanto cuando un solo examen resulta anormal, como cuando los dos son anormales, así como el relativo menor valor predictor de la prueba negativa tal y como lo muestra la figura 2.



Fuente: Historias clínicas. Sección de neurodesarrollo.

Fig. 2. Valor predictor de secuelas del neurodesarrollo del examen neurológico inicial, el ultrasonido cerebral transfontanelar y la combinación de los resultados de ambos estudios, en pacientes asfícticos (N=114).

En la figura aparecen representadas la sensibilidad, especificidad, valor predictor de la prueba positiva y valor predictor de la prueba negativa de cada uno de los predictores estudiados aquí, en forma separada y combinados entre sí.

Es de destacar la alta especificidad, así como el alto valor de la prueba positiva en ambos exámenes, ya que existen no diferencias notables entre la especificidad, sensibilidad, valor predictor de la prueba positiva y valor predictor de la prueba negativa comparando ambos predictores. En la misma figura vemos que, aunque la sensibilidad de ambas pruebas es baja, ella se eleva hasta casi un 50 % al combinar los resultados de ambos estudios.

DISCUSIÓN

El criterio de paciente asfíctico seguido en nuestro trabajo fue el de todo paciente con depresión severa al nacer (Apgar al 5to. min < 7) o que hubiera presentado manifestaciones de encefalopatía hipóxico-isquémica, descartadas ya las causas de depresión al nacer distintas a la asfixia, pero prescindiendo de indicadores de asfixia intraparto como la cardiotocografía y el pH del cuero cabelludo o del cordón umbilical por dificultades en la disponibilidad de estas pruebas en nuestros centros asistenciales.

Se trata de un estudio que abarca un área geográfica relativamente amplia con una casuística considerable comparado con estudios de otras latitudes.¹¹⁻¹⁵

En estudio realizado por nuestro equipo hace más o menos 5 años¹⁶ el porcentaje de pacientes asfícticos normales al año fue mayor, cerca del 70 %, con menor porcentaje de secuelas menores (18 %) y mayores (12,5 %). Esto puede deberse a que durante este período se hayan descartado un número mayor de pacientes del seguimiento por no completar el mismo o a que realmente hayan aumentado los casos con secuelas.

En el estudio de *Domínguez F* y otros¹⁷ con pacientes asfícticos graves seguidos hasta los 2 años de edad, hubo un 66,3 % de secuelas, la mayoría ligeras (54,7 %), y correspondió a las moderadas-severas el 11,6 %.

En España las frecuencias informadas de secuelas en asfixia perinatal van desde el 11,2 % hasta el 36 % según diferentes autores¹¹⁻¹⁵ fluctuando la incidencia de secuelas graves entre un 2,8 y un 26,1 %.¹¹⁻¹⁵

La incidencia de secuelas graves en el presente trabajo arroja más bien valores intermedios en relación con los estudios mencionados.

Existe cierta correspondencia entre los resultados del examen neurológico inicial y la evolución del neurodesarrollo durante el primer año de EC según nuestro estudio (tabla 1).

Diversos estudios plantean que todos los recién nacidos con un episodio asfíctico perinatal causante de daño cerebral y secuelas posteriores presentan invariablemente una encefalopatía aguda durante los primeros días de vida, y que, por el contrario, si el recién nacido no presenta signos de encefalopatía aguda, cualquier discapacidad ulterior no puede ser atribuida a asfixia perinatal. Por esa razón muchos sugieren reservar la etiqueta diagnóstica de asfixia perinatal sólo para aquellos recién nacidos que además de tener los indicadores perinatales de asfixia, presenten signos de encefalopatía en las primeras 24 h de vida y afectación hipóxico-isquémica de otros órganos o sistemas.^{4,18,19}

A nuestro modo de ver, y según los resultados de nuestro trabajo (tabla 1) las afirmaciones anteriores son válidas para los casos con secuelas mayores, particularmente la parálisis cerebral infantil, pero no de manera absoluta, ya que si bien hubo algún tipo de alteración en el examen neurológico inicial en 20, de los 22 casos en los cuales se presentaron secuelas mayores, hubo 2 casos en los cuales se produjeron secuelas mayores y cuyo examen neurológico inicial fue normal no recogiendo en ninguno de los 2 antecedentes de encefalopatía hipóxico-isquémica.

Por otra parte, en los casos con alteraciones menores la relación con el resultado del examen neurológico inicial es menos consistente (tabla 1).

De los predictores de secuelas que han sido estudiados por otros autores, se atribuye a las técnicas de neuroimagen la mayor información pronóstica, dado que permiten reconocer precozmente la existencia de lesiones características de encefalopatía hipóxico-isquémica con patrones bien diferenciados en función de la expresión y severidad de la asfixia.²⁰

La ultrasonografía cerebral transfontanelar posee un valor predictivo importante en el caso de la hemorragia periintraventricular; sin embargo, su sensibilidad disminuye en el recién nacido a término con encefalopatía hipóxico-isquémica.^{20,21}

Lo anterior se corrobora en nuestro estudio, en el cual la sensibilidad del ultrasonido cerebral transfontanelar realizado en el período neonatal fue muy baja (figura 2), al igual que la del examen neurológico; sin embargo, la especificidad y el valor predictor de la prueba positiva en ambos estudios fue muy alto, así como el de la prueba negativa. Existen mínimas diferencias entre estos 2 exámenes en cuanto al comportamiento de los indicadores mencionados con una ligera mayor especificidad y valor predictor de la prueba positiva en el caso del ultrasonido.

Recientemente con el uso de ondas de alta frecuencia (10 Mhz) y la obtención de cortes tangenciales parece haber mejorado la correlación entre la imagen y la neuropatología en casos graves.²¹

De cualquier manera, dada su manejabilidad, disponibilidad y bajo costo, la ultrasonografía continúa siendo el estudio imagenológico de elección en la valoración del recién nacido encefalopático.²¹

La combinación de los resultados de ambos predictores (tabla 3 y figura 2) tiene su mayor importancia en que mejora la sensibilidad, pero no modifica en forma notoria el resto de los indicadores. Además, no hubo diferencias significativas en cuanto a la presencia de un examen o de los 2 anormales en relación con la ocurrencia de secuelas (tabla 3).

Con este trabajo llegamos a la conclusión de que tanto el examen neurológico como el ultrasonido cerebral realizados en el período neonatal son buenos predictores de secuelas del neurodesarrollo en niños sobrevivientes a asfixia perinatal, si bien distan de ser los indicadores pronósticos ideales, dada su baja sensibilidad, la cual mejora combinando los resultados de ambos exámenes. No existen grandes ventajas del ultrasonido cerebral como predictor de secuelas, comparado con el examen neurológico clínico, por lo que no se recomendaría que este supliera la evaluación clínica, con excepción de aquellos pacientes en los que la exploración clínica estuviera alterada o limitada por estar recibiendo asistencia ventilatoria mecánica, sedación o relajación muscular, por ejemplo, tal y como plantearan *García-Alix A* y *García Muñoz F*.²¹ Teniendo en cuenta las limitaciones de ambos exámenes como predictores, debe insistirse en la importancia del seguimiento durante los primeros años de vida, de los niños sobrevivientes a la asfixia perinatal.

SUMMARY

Predictive value of neurological sequelae of the neurological examination and the brain ultrasound in asphyctic neonates

A descriptive, longitudinal and prospective study was conducted aimed at determining the predictive value of the sequelae of the initial neurological examination (INE) and the transfontanelar brain ultrasound (TBU) performed in the neonatal period, in relation to neurodevelopment during the first year of life corrected in asphyctic patients followed up at the department of neurodevelopment of the Provincial Gynecobstetric Teaching Hospital of Matanzas. The sample consisted of 116 patients, of whom 45.6 % had sequelae. The INE and TBU results were correlated in most of the cases with the neurological evolution, although both examinations had a low sensitivity. The specificity, the predictive value of the positive test and the predictive value of the negative test were high in both studies. It was concluded that both are good predictors of neurological sequelae, even though they are not the ideal ones. Therefore, emphasis was made on the importance of the follow-up of these patients.

Key words: Newborn, perinatal asphyxia, predictors, neurodevelopment, brain ultrasound, neurological examination.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. González de Dios J. Definición de asfixia perinatal en la bibliografía médica: necesidad de un consenso. *Rev Neurol* 2002;35(7):628-34.
2. García- Alix A, García Hernández JA, Blanco Bravo D, Quero Jiménez J, Esqué Ruíz MT, Figueras Aloy J. Asfixia perinatal y parálisis cerebral. *Am Esp Pediatr* 2000;53:40-2.
3. Low JA. Intrapartum fetal asphyxia: definition, diagnosis, and classification. *Am J Obstet* 1997;176:957-9.
4. Voipe JJ. Hipoxic-ischemic encephalopathy: Clinical aspects. En: *Neurology of the newborn*. 3 rd .ed. Philadelphia : WB Saunders Company;1995.p.314-69.
5. Martín Ancel A. Mediadores de daño cerebral hipóxico-isquémico. Respuesta inflamatoria. XVII Congreso español de Medicina Perinatal. Madrid,1999.
6. González De Dios J. Marcadores pronósticos de secuelas neurológicas en la asfixia perinatal: estado actual del tema. *Rev Neurol (Barc)* 1995;23(180):351-62.
7. Fenichel GM. *Neonatal Neurology* 2 nd . ed. New York : Churchill Livingstone; 1985.p.1-21.
8. Prechtl HFR. Examen neurológico del recién nacido de término. Buenos Aires: Médica Panamericana;1985.p.26-98.
9. Amiel Tison C. Vigilancia neurológica durante el primer año de vida. Barcelona: Masson, SA;1998.p.39-80.
10. Brunet O, Lezine I. BL-Escala para medir el desarrollo psicomotor de la primera infancia. Manual de instrucciones. Madrid: MEPSA;1971.
11. González De Dios J, Moya M. Asfixia perinatal, encefalopatía hipoxicoisquémica y secuelas neurológicas en recién nacidos a término: (II) Descripción e interrelaciones. *Rev Neurol* 1996;24:969-76.
12. García-Alix A, Cabañas F, Pellicer A, Hernández A, Stiris TA, Quero J. Neuron-specific enolase and myelin basic protein: relationship of cerebrospinal fluid concentrations to the neurologic condition for asphyxiated full-term infants. *Pediatrics* 1994;93:234-40.
13. Jiménez R, Figueras J, Cañadell D, Botet F, Cruz M. Factores pronósticos en la encefalopatía hipoxicoisquémica del recién nacido a término. *An Esp Pediatr* 1989;31:189-95.

14. Castro Conde JR, Domenech Martínez E, Lorenzo CR, Méndez A, Fuster P. Pronóstico de la asfixia perinatal en el recién nacido a término. *Am Esp Pediatr* 1993;38-323-9.
15. López Gómez L, Castro P, Bernardo AB, Megias A, Blanco D. Evaluación precoz en la hipoxia perinatal. Marcadores pronósticos. *Rev Neurol* 2003;31(12);1142-6.
16. Riesgo Rodríguez S, Robaina Castellanos G. Seguimiento del neurodesarrollo en recién nacidos severamente deprimidos. *Rev Médica Electrónica de Matanzas* 2000;22(3-4).
17. Domínguez F, Roca MC, Hernández A, Viñals C, Herrera BE, Millán I, et al. Predictores de secuelas del neurodesarrollo en la asfixia perinatal. Resúmenes. Congreso de Pediatría. C. Habana, 1997;(II) p. 22.
18. Nelson KB, Levinton A. How much of neonatal encephalopathy is due to birth asphyxia? *Am J Dis Child* 1991;145:1325-31.
19. García-Alix A, García Muñoz F. El examen clínico en la evolución del daño neurológico del recién nacido. XVII Congreso Español de Medicina perinatal. Madrid 1999.
20. Macaya Ruíz A. Seguimiento neurológico del recién nacido con asfixia: correlación con la neuroimagen neonatal. Disponible en: [http:// se-neonatal.es/se-neonatal/Oviedo 2001/ seguimiento. pdf](http://se-neonatal.es/se-neonatal/Oviedo%202001/seguimiento.pdf).
21. Reginald S, Aziz K, Davis D. Routine screening cranial ultrasound examination for the prediction of long term neurodevelopmental outcomes in preterm infants. *Pediatr Child Health* 2001,6(1):39-43.

Recibido: 28 de febrero de 2006. Aprobado: 30 de abril de 2006.

Dr. *Gerardo R. Robaina Castellanos*. Hospital Ginecoobstétrico Docente Provincial de Matanzas. "Julio Alfonso Medina". Matanzas, Cuba.

¹Especialista de II Grado en Neonatología. Profesor Asistente de Neonatología. Hospital Ginecoobstétrico Docente Provincial "Julio Alfonso Medina".

²Especialista de I Grado en Pediatría y en Medicina General Integral. Policlínico Docente "Carlos Verdugo".

³Especialista de I Grado en Higiene. Hospital Ginecoobstétrico Docente Provincial "Julio Alfonso Medina".