

---

# Evaluación auditiva neurosensorial en un grupo de prematuros del programa madre canguro

**JORGE RESTREPO, DIEGO BUSTAMANTE,  
GABRIEL HERNÁNDEZ, RAFAEL J. MANOTAS**

---

Entre agosto de 1989 y diciembre de 1991 se buscó asociación entre algunos factores de riesgo comunes a los prematuros con peso menor de 1.500 g al nacer y el hecho de presentar disminución de la agudeza auditiva, medida con los potenciales evocados del tallo cerebral a los 4 meses y luego entre los 8 y los 14 meses. Los factores de riesgo tenidos en cuenta en 133 prematuros del "Programa madre canguro" del Instituto de los Seguros Sociales, en Medellín, fueron: Peso inferior a 1.500 g, hiperbilirrubinemia superior a 10 mg/ml, sufrimiento fetal, membranas hialinas, uso de aminoglicósidos, hipoglucemia, hemorragia del tercer trimestre e hipertensión arterial materna. Se halló pérdida de la agudeza auditiva en la evaluación inicial en 54 niños (40.6%) mientras en la final sólo la presentaban 10 (7.5%); no pudo detectarse asociación entre los factores de riesgo y la disminución de la agudeza auditiva en la evaluación inicial ni en la final. La mejoría de resultados de agudeza auditiva entre las pruebas iniciales y las finales puede explicarse, entre otras razones, por la maduración cerebral del prematuro. Se debe investigar más la razón de los déficits fi-

nales y, ojalá, establecer programas de seguimiento con pruebas auditivas en este grupo de niños en riesgo.

**PALABRAS CLAVE**  
**PREMATUREZ**  
**HIPOACUSIA NEONATAL**  
**POTENCIALES AUDITIVOS DEL TALLO CEREBRAL**  
**PROGRAMA MADRE CANGURO**

---

## INTRODUCCIÓN

Los neonatos prematuros están sometidos, normalmente, a un numeroso grupo de noxas que los ponen en peligro de sufrir pérdidas o disminuciones importantes de su agudeza auditiva y les pueden ocasionar deficiencias irreversibles que afectarán su desarrollo intelectual posterior. La prematurez aisladamente, la asfixia, la hiperbilirrubinemia, los medicamentos ototóxicos, las infecciones y el bajo peso, entre otras, son algunas causas que se asocian frecuentemente con hipoacusia (1-7).

En vista de las precarias condiciones económicas de muchos de los hospitales colombianos y del alto costo de la atención del prematuro sano o enfermo,

Rey y Martínez, del Servicio de neonatología del Hospital Materno-Infantil de Bogotá, Colombia (8), propusieron darle salida precoz a los prematuros de pesos muy bajos para que fueran cuidados y alimentados directamente por sus madres con dietas específicas y, además, colocados en contacto con la piel de la zona torácica materna y sostenidos allí mediante fajas especiales que eviten su deslizamiento. Este sistema, conocido como "Programa madre canguro", ha producido excelentes resultados porque, además de disminuir el tiempo de hospitalización, permite al niño adecuados crecimiento somático y desarrollo motor y reduce el riesgo de infecciones (9). No obstante, antes de ser dados de alta, los niños deben someterse a un período de estabilización que pretende mejorar las condiciones generales propias de su estado de prematuridad, tales como el peso muy bajo, la asfixia perinatal, el sufrimiento fetal, los problemas metabólicos, las infecciones y el síndrome de dificultad respiratoria, entre otras. Durante dicho período se exponen a una serie de tratamientos y manipulaciones que constituyen, también, factores de riesgo susceptibles de ocasionar alteraciones en su audición.

Por las razones anteriores se decidió adelantar un trabajo de revisión audiométrica de los prematuros pertenecientes al "Programa madre canguro" del Instituto de los Seguros Sociales, que hubieran sido dados de alta precozmente, con los objetivos de identificar en ellos la presencia de hipoacusia y tratar de establecer relaciones entre ésta y algunos factores de riesgo a los cuales están sometidos, comúnmente, los prematuros de muy bajo peso.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se reunió una población de 133 niños cuyo peso fuera de 1.500 g o menos y a quienes se les hubieran practicado dos mediciones de los potenciales evocados auditivos del tallo cerebral o prueba BERA, una a los cuatro meses (BERA inicial) y otra entre los ocho y catorce meses de vida (BERA final). Los pacientes nacieron en el período comprendido entre el primero de agosto de 1989 y el 31 de diciembre de 1991.

Los datos de la historia clínica y los resultados de las pruebas auditivas se diligenciaron en un formulario especialmente diseñado para el efecto y luego se trasladaron a otro, sistematizado, que sirviera para el análisis estadístico en el programa Epiinfo versión 6.0.

Se analizaron las siguientes variables:

1. Bajo peso: 1.500 g o menos.
2. Hiperbilirrubinemia: Cifras de bilirrubina total mayores de 10 mg/dl.
3. Sufrimiento fetal: Bradicardia fetal, líquido meconiado o índice de Apgar menor de 6.
4. Membranas hialinas: Síndrome de dificultad respiratoria de iniciación precoz con radiografías compatibles.
5. Uso de aminoglicósidos: Administración de alguno de ellos por más de 5 días.
6. Hipoglucemia: Cifras de 30 mg/dl o menores.
7. Hemorragia del tercer trimestre: La hemorragia uterina materna que ocurre después de la semana 27 de la gestación.
8. Hipertensión arterial materna: Cifras superiores a 140/90 mm Hg previas a la gestación o desentrenadas por ésta.

Se definió la prueba BERA como normal aceptando los niveles establecidos por Starr y col. (10) para prematuros: Entre 15 y 20 decibeles para umbrales en la frecuencia de los 2.000 Hz, según la técnica de Schwartzman (11). Las pérdidas auditivas se clasificaron así:

1. Leve: Respuesta con estímulo entre 20 y 40 db.
2. Moderada: Respuesta con estímulo entre 41 y 60 db.
3. Severa: Respuesta con estímulo entre 61 y 80 db.
4. Profunda: Respuesta con estímulo mayor de 80 db.

La prueba BERA se efectuó en un aparato Teledyne-Avionic modelo TA-1000, siempre por el mismo evaluador, quien no hizo parte de la investigación.

Para los análisis estadísticos se utilizaron la prueba de Chi cuadrado corregida por Yates y la exacta de Fisher. Se trabajó con un nivel de confianza del 95% ( $p < 0.05$ ).

## RESULTADOS

Se estudiaron 133 niños quienes llenaron los requisitos de tener menos de 1.500 g de peso al nacer, haber pertenecido al programa y tener las dos pruebas BERA. Sesenta y ocho (51.1%) fueron varones y 65 (48.9%) mujeres. Un total de 54 casos (40.6%) presentaron una prueba BERA inicial anormal pero

40 de ellos (30.1%) sólo mostraron disminución leve de la audición; en los catorce restantes (10.6%) era de intensidad importante (Tabla N° 1). No se detectó asociación entre el sexo y la disminución de la agudeza auditiva ( $p > 0.05$ ).

**TABLA N° 1**

**RESULTADOS DE LAS PRUEBAS BERA**

| PRUEBA BERA      | Inicial |      | Final |       |
|------------------|---------|------|-------|-------|
|                  | Nº      | (%)  | Nº    | (%)   |
| Normal           | 79      | 59.4 | 123   | 92.48 |
| Pérdida leve     | 40      | 30.1 | 8     | 6.0   |
| Pérdida moderada | 8       | 6.0  | 2     | 1.5   |
| Pérdida severa   | 5       | 3.7  | -     | -     |
| Pérdida profunda | 1       | 0.8  | -     | -     |

**TABLA N° 2**

**PRUEBA BERA INICIAL Y FACTORES DE RIESGO**

| RIESGO                  | BERA ANORMAL (n: 54) |      | BERA NORMAL (n: 79) |      |
|-------------------------|----------------------|------|---------------------|------|
|                         | Nº                   | (%)  | Nº                  | (%)  |
| Hipertensión arterial   | 17                   | 31.0 | 22                  | 27.9 |
| Hemorragia 3º trimestre | 4                    | 7.4  | 5                   | 6.3  |
| Uso de aminoglucósidos  | 38.9                 | 22   | 27.9                |      |
| Hipoglucemia            | 9.3                  | 8    | 10.1                |      |
| Peso < 1.500 g          | 24                   | 44.4 | 39.3                |      |
| Sufrimiento fetal agudo |                      |      | 44.3                |      |
| bilirrubinemia          |                      |      | 40                  | 50.6 |

La prueba BERA final y los factores de riesgo estudiados se aprecian en la tabla N° 3. Ninguna asociación fue significativa.

**TABLA N° 3**

**PRUEBA BERA FINAL Y FACTORES DE RIESGO**

| RIESGO                  | BERA ANORMAL (n: 10) |     | BERA NORMAL (N: 123) |      |
|-------------------------|----------------------|-----|----------------------|------|
|                         | Nº                   | (%) | Nº                   | (%)  |
| bilirrubinemia          | 6                    | 60  | 65                   | 52.8 |
| membranas hialinas      | 3                    | 30  | 55                   | 44.7 |
| Peso < 1.500 g          | 2                    | 20  | 30                   | 24.3 |
| Sufrimiento fetal agudo | 4                    | 40  | 52                   | 42.3 |
| Hipoglucemia            | 2                    | 20  | 11                   | 8.9  |
| Uso de aminoglucósidos  | 2                    | 20  | 36                   | 29.2 |
| Hemorragia 3º trimestre | 1                    | 10  | 8                    | 6.5  |
| Hipertensión arterial   | 3                    | 30  | 36                   | 29.2 |

p: Ns

**TABLA N° 4**

**PRUEBA BERA FINAL Y FACTORES DE RIESGO AISLADOS O ASOCIADOS**

| FACTORES DE RIESGO | BERA ANORMAL (n: 10) |     | BERA NORMAL (n: 123) |      | p    |
|--------------------|----------------------|-----|----------------------|------|------|
|                    | Nº                   | (%) | Nº                   | (%)  |      |
| Un factor          | 4                    | 40  | 21                   | 17.0 | 0.09 |
| Dos factores       | 2                    | 20  | 31                   | 25.2 | 0.52 |
| Tres factores      | 1                    | 10  | 44                   | 35.8 | 0.08 |
| Cuatro o más       | 3                    | 30  | 27                   | 22.0 | 0.40 |

Como puede observarse, los factores de riesgo, en forma individual o colectiva, tampoco mostraron asociación con la anomalía de la prueba BERA final.

**DISCUSIÓN**

En los prematuros del "Programa madre canguro" del Instituto de los Seguros Sociales se detectó un

total de diez niños (7.5%) que mostraron una disminución de la agudeza auditiva, clasificada como leve en ocho y moderada en dos al terminar el seguimiento de catorce meses. Frecuencias similares, 5.6%, han sido informadas por Shulman-Galambos y cols. (12) quienes encontraron hasta un 2.4% de pérdidas auditivas graves en los niños internados en las unidades de cuidados intensivos. Roberts (13) encontró un 2.3% de prematuros con déficit auditivo al parecer no relacionado con factores graves como asfixia, dificultad respiratoria y hemorragia intracerebral.

La mejoría que ocurre en la respuesta auditiva de los prematuros ha sido atribuida por diversos autores a la maduración cerebral progresiva que tiene lugar durante la gestación (13-16), pero la pérdida detectada en nuestros casos, al año de edad en promedio, podría deberse a factores patológicos desconocidos. Algunos de ellos pudieran explicarse por la teoría de Hall (3) quien sugiere que la cóclea y el sistema auditivo fetales, en general, son sensibles a pequeños grados de hipoxia intrauterina; sin embargo, un 7.5% de afectados parece ser una proporción muy alta para esa probable explicación.

Entre los factores de riesgo estudiados no se encontró ninguna asociación con el hecho de tener una prueba BERA anormal a los cuatro meses o en la prueba final efectuada entre los ocho y los catorce meses de edad. Esto indica que existen otras situaciones no estudiadas aquí o que algunos niños requieren períodos de maduración auditiva mayores de un año, como sugieren Shulman, Galambos y col. (12,13) quienes sostienen que algunas veces dicha maduración sólo se alcanza a los dieciocho meses.

En esta serie, todos los niños que tenían déficits severos o profundos de la audición según la prueba a los cuatro meses, mejoraron el resultado en la segunda evaluación; es posible, entonces, que un seguimiento más prolongado hubiera encontrado cifras de hipoacusia inferiores a las detectadas entre los ocho y 14 meses de edad.

Es necesario, por lo tanto, implantar programas de seguimiento que evalúen la audición de los prematuros dados de alta de las salas de neonatos, con el fin de detectar precozmente los déficits que hagan necesaria su recuperación auditiva; en efecto: Gran parte del éxito alcanzado para preservar el desarrollo intelectual del niño afectado por la hipoacusia, depende de la rapidez con que se establezcan los

programas de recuperación, independientemente de la causa que haya ocasionado el problema (10,13).

## SUMMARY

### SENSORINEURAL AUDITORY EVALUATION IN A GROUP OF PRETERM NEONATES FROM THE "KANGAROO MOTHER" PROGRAM

A study was carried out to investigate the association between risk factors commonly found in preterm neonates with very low birth-weight (less than 1.500 g) and decreased auditory acuteness; the latter was measured according to brain stem evoked potentials (BERA test) in 133 preterm neonates belonging to the "Kangaroo mother program", in Medellín, Colombia. The following risk factors were evaluated: Hyperbilirrubinemia, hyaline membrane, birth weight lower than 1.500 g, fetal distress, hypoglycemia, use of aminoglycosides, third trimester hemorrhage, and maternal high blood pressure. Abnormal results in BERA test were found in 54 cases (40.6%) at 4 months and in only 10 (7.5%) in the final evaluation performed between 8 and 14 months of age. No association was found between risk factors and decreased auditory acuteness; the shift from abnormal to normal auditory acuteness can be explained by brain maturation factors in the preterm infant. Causes for final deficits remain to be investigated; follow-up programs including auditory tests in this group of children at risk should be established.

## BIBLIOGRAFÍA

1. American Speech and Hearing Association. American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology and American Academy of Pediatrics. Supplementary Statement of Joint Committee of infant hearing screening. *ASHA* 1974; 76: 1960-1975.
2. GUNDFAT KM. Hearing loss. In: Pediatric Otolaryngology. Bluestone CD, Stool SE, Ariona SK. (Eds). WB. Saunders Co. 1983. Philadelphia. pp: 229-260.
3. HALL J. Cochlea and cochlear nuclei in asphyxia. *Acta Otolaryngol* (Stockh) 1964; Suppl 194: 196-203.
4. GALAMBOS R, HICKS G, WILSON MJ. Hearing loss in graduates of a tertiary intensive care nursery. *Ear Hear* 1982; 3: 87-91.

5. MANOTAS RJ. Hipoacusia neonatal. En: Neonatología. Manotas RJ. (Ed). Editorial Universidad de Antioquia. Medellín. 1994: 405-420.
6. KEASTER J, HUMAN CB, HARRIS I. Hearing problems subsequent to neonatal hemolytic disease of hyperbilirubinemia. *Arch Dis Child* 1969; 118: 176-182.
7. EVIATAR L, EVIATAR A. Aminoglycoside ototoxicity in the neonatal period: Possible etiologic factors in delayed postural control. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1981;89: 818-821.
8. Nuevo reconocimiento al programa de las "madres canguro". *Iladiba* 1991; 5: 49.
9. GÓMEZ RA. Evaluación del programa madre canguro. 1988-1992. Hospital San Vicente de Paúl, Caldas, Antioquia. Tramas Litografías. Medellín, 1993. 66 p.
10. STARR A, ANLIE R, MARTIN W, SANDERS S. Development of auditory function in newborn infants revealed by brainstem potentials. *Pediatrics* 1977; 60: 831-839.
11. SCHWARTZMAN JA. Aplicación clínica del BERA. En: Audiometría por respuestas eléctricas. Schwartzman JA. (Ed) CTM Servicios bibliográficos. Buenos Aires 1984: 74-78.
12. SHULMAN-GALAMBOS C, GALAMBOS R. Brainstem evoked response audiometry in newborn hearing screening. *Arch Otolaryngol* 1979; 105: 86-90.
13. ROBERTS JL, DAVIS H, PHON GL. Auditory brainstem responses in preterm neonates: Maturation and follow-up. *J Pediatr* 1982; 101: 257-261.
14. JERGER J, HAYES D, JORDAN C. Clinical experience with auditory brainstem evoked response audiometry in pediatric assessment. *Ear Hear* 1980; 1: 19-23.
15. GOLDSTEIN PJ, KRUMHOLZ A, FELIX JK. Brainstem evoked response in neonates. *Am J Obstet Gynecol* 1979; 135: 622-627.
16. COX C, HACK M, METZ D. Brainstem evoked response audiometry: Normative data for the preterm baby. *Audiology* 1981; 20: 53-57.
17. SHULMAN-GALAMBOS C, GALAMBOS R. Brainstem evoked responses in premature infants. *J Speech Hear Res* 1975; 18: 456-465.
18. PAPARELLA M, FOX R, SCHOCHERN P. Diagnóstico y tratamiento de las pérdidas auditivas neurosensoriales en niños. *Clin ORL Norte Am* 1989; 1: 49-72.