

FACTORES DE RIESGO PARA HIPOACUSIA Y HALLAZGOS AUDIOMÉTRICOS EN UNA POBLACIÓN PREESCOLAR EGRESADA DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES

CARLOS FABIÁN MARTÍNEZ-CRUZ, M.C.,⁽¹⁾ ADRIÁN POBLANO, M.C., M.R.N.,⁽²⁾
LUIS ALBERTO FERNÁNDEZ-CARROCERA, M.C., M.S.P.,⁽¹⁾ SAÚL GARZA-MORALES, M.C.⁽²⁾

Martínez-Cruz CF, Poblano A,
Fernández-Carrocer LA, Garza-Morales S.
Factores de riesgo para hipoacusia y hallazgos
audiométricos en una población preescolar
egresada de cuidados intensivos neonatales.
Salud Publica Mex 1995;37:205-210.

RESUMEN

En un estudio de corte transversal se analizaron por audiometría de tonos puros entre las frecuencias de 125 a 8 000 Hz, por condicionamiento operante, en 30 niños sobrevivientes de una unidad de cuidados intensivos neonatales, entre 36 y 72 meses de edad, encontrándose que tres padecían hipoacusia. Los factores de riesgo encontrados con mayor frecuencia en la muestra estudiada fueron hiperbilirrubinemia, asfisia al nacer y administración de fármacos ototóxicos. Todos los pacientes con hipoacusia tenían antecedente de parto pretérmino; además uno había sufrido hipoxia al nacimiento y otros dos hiperbilirrubinemia; los pacientes presentaron un promedio de 2.26 factores de riesgo. Se concluye que el daño auditivo de origen perinatal es de etiología multicausal en la génesis de este tipo de hipoacusia.

Palabras clave: trastornos de la audición; factores de riesgo; infante; audiometría de tonos puros; México

Martínez-Cruz CF, Poblano A,
Fernández-Carrocer LA, Garza-Morales S.
Risk factors for hypoacusis and audiometric
findings in preschool children admitted
to a neonatal intensive care unit.
Salud Publica Mex 1995;37:205-210.

ABSTRACT

Thirty preschool children who survived from a neonatal intensive care unit were studied with pure tone audiometry between 125 to 8000 Hertz. Examinations were performed in a cross-sectional study at 36 to 72 postnatal months of age. Hypoacusis was found in three patients. Risk factors most frequently found in hypoacoustic children were hyperbilirubinemia, hypoxia neonatorum and ototoxic exposure. All hypoacoustic children had a history of preterm birth, one suffered hypoxia neonatorum, and two hyperbilirubinemia. The patients' group had an average of 2.26 risk factors. These data suggest that perinatal auditory damage occurs in the presence of additional hearing damage risk factors leading to hypoacusis.

Key words: hearing disorders; risk factors; preschool; audiometry, puretone; Mexico

Solicitud de sobretiros: Dr. Carlos Fabián Martínez Cruz. Instituto Nacional de Perinatología. Montes Urales 800, Lomas Virreyes, 11000 México, D.F.

(1) Departamento de Seguimiento Pediátrico, Instituto Nacional de Perinatología (INPer), México.

(2) Departamento de Neurología Perinatal, INPer, México.

Fecha de recibido: 15 de agosto de 1994

Fecha de aprobado: 20 de abril de 1995

LA DISCAPACIDAD AUDITIVA en niños es un signo-síntoma, que debe detectarse durante el periodo prelingüístico, para evitar trastornos del habla y del lenguaje.¹ Los médicos pediatras, generales y familiares son los primeros en ser consultados y, por tanto, quienes pueden en primer término, detectar los efectos potenciales de una pérdida auditiva. Cabe notar que cuando se toman en cuenta factores de riesgo para hipoacusia² y existe la sospecha de pérdida auditiva, el diagnóstico se facilita.

Se ha reportado la alta frecuencia de hipoacusia en niños sobrevivientes de unidades de cuidados intensivos neonatales.²⁻⁹ Entre las causas postuladas como factores de riesgo para hipoacusia en el periodo neonatal destacan: hipoxia e isquemia;²⁻⁹ hiperbilirrubinemia;^{10,11} ototoxicidad por aminoglucósidos;¹² nacimiento pretérmino; peso menor a 1 000 gramos;^{2,13} hemorragia intracraneal;¹⁴ sepsis y meningitis neonatal;¹⁵ infección materno fetal (especialmente rubéola y citomegalovirus en el primer trimestre del embarazo, TORCH);^{16,17} y circulación fetal persistente,¹⁸ entre otros.¹⁹ Se sospecha que algunos factores actúan sinérgicamente.²

La evaluación auditiva en niños de cero a seis años es difícil, pero no imposible. Independientemente de la edad, los procedimientos son flexibles y aceptados, de tal manera que el escrutinio auditivo constituye una técnica viable desde edades muy tempranas.^{19,20}

En el presente estudio se pretende, a través de un estudio de casos, describir cuál es la frecuencia de los principales factores de riesgo para daño auditivo, en una cohorte de niños con alto riesgo para hipoacusia, e investigar con qué frecuencia las adversidades perinatales condicionan alteraciones audiométricas en una población cautiva durante el seguimiento longitudinal, comparada contra un grupo control.

MATERIAL Y MÉTODOS

Entre el 1o. de abril de 1989 y el 30 de abril de 1991, los pacientes nacidos en una institución de tercer nivel de atención, que ingresaron en la unidad de cuidados intensivos del recién nacido, fueron reclutados para el grupo de seguimiento pediátrico en estudio.

En el presente estudio se incluyó a niños entre tres y seis años de edad, pertenecientes a este grupo de seguimiento pediátrico longitudinal, capaces de cooperar en el estudio audiométrico, con uno o más de los factores de riesgo perinatales para presentar hipoacusia:

- Asfixia neonatal:²⁻⁹
Apgar al minuto de 6 o menor
- Hiperbilirrubinemia neonatal^{10,11} que requirió:
Fototerapia
Exanguineotransfusión
- Exposición a fármacos potencialmente ototóxicos:^{12,24}
Aminoglucósidos
Diuréticos
- Peso al nacer menor a 1 500 gramos:^{2,13}
Recién nacido prematuro
Recién nacido de bajo peso para su edad gestacional
- Hemorragia intracraneal¹⁴
- Septicemia-meningitis neonatal¹⁵
- Infección materno fetal en el primer trimestre del embarazo:^{16,17}
TORCH
- Circulación fetal persistente¹⁸

Se obtuvo por escrito del tutor la aceptación familiar para la participación, una vez que recibieron una amplia explicación sobre los beneficios del estudio. Se formó un grupo control a partir de niños de la misma institución, provenientes de embarazos normoevolutivos. Se excluyó a los pacientes con factores de riesgo para hipoacusia de origen no perinatal (malformaciones congénitas, otitis medias recurrentes, traumatismos craneoencefálicos, neuroinfecciones, uso de ototóxicos, etcétera, posteriores a los 28 días de vida). Los antecedentes ginecobstétricos y neonatales se tomaron de los respectivos expedientes clínicos.

Los sujetos se estudiaron con otoscopía previa, por medio de un microscopio Carl-Zeiss OP MI-9 F-125. Posteriormente se les practicó una audiometría por técnica de condicionamiento operante mediante juego:^{19,20} a los tres años el niño es capaz de reaccionar voluntariamente a los sonidos, si se le da la suficiente motivación. Una vez que el niño acepta la colocación de audífonos (TDH-39), se le entrena para colocar un juguete de encastre en la gradilla, sólo al escuchar el tono de estímulo en cada oído; esto se repite en pasos descendentes de 10 dB hasta que el niño ya no oye el sonido de prueba. Una vez que esto sucede se incrementa el tono de prueba por pasos de 5 dB hasta que lo vuelve a percibir, determinándose así su umbral para las frecuencias entre 125 a 8 000 Hz en pasos por octavas.

La prueba se realizó a partir de los tres años, cada seis meses, dentro de una cámara amortiguada sonoramente, de 2 x 2 m, la cual produce una atenuación de al menos

40 dB. Por medio de un audiómetro MAICO MA-22 de dos canales, un especialista en audiología realizó los estudios, determinando un error en 10 ensayos como el máximo tolerable. Se midió la reproductibilidad de la curva audiométrica a ± 5 dB. Se consideró como pérdida auditiva al umbral mayor de 27 dB al promedio de las frecuencias de 500, 1 000 y 2 000 Hz. Se empleó la calibración ANSI S 3.6 (1969).

RESULTADOS

Se estudió a 50 niños (un total de 100 oídos) distribuidos en dos grupos: el grupo I (20 mujeres y 10 hombres), con factores de riesgo para hipoacusia en el periodo perinatal y el grupo II (8 mujeres y 12 hombres) o grupo control. La edad promedio para el grupo I fue de 47.6, rango de 36 a 72 meses; en el grupo II fue de 49.1 meses, rango 36 a 72 meses (cuadro I), sin diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$, t-Student).

En el grupo I se encontró que 21 pacientes (70%) presentaron más de un factor de riesgo para hipoacusia en la muestra, con una distribución promedio de 2.2 factores de riesgo por niño (cuadro II). Cabe destacar los tres factores de riesgo más frecuentes: la hiperbilirrubinemia neonatal en 19 sujetos (63.3%); la asfixia neonatal en 16 (53.3%); y la exposición a fármacos potencialmente ototóxicos durante el periodo neonatal en 14 (46.6%). En

el grupo II no se identificaron factores de riesgo para daño auditivo en el periodo neonatal.

Se encontraron tres niños (10%) con alteraciones audiométricas con un total de seis oídos afectados (prueba

CUADRO I Distribución de los casos y controles según clasificación al nacimiento, México, 1989-1991				
n	Grupo I (casos) n=30 (60 oídos)		Grupo II (controles) n=20 (40 oídos)	
	No.	%	No.	%
RNT	11	37	18	90
RNPT	18	60	2	10
RNPO	1	3	-	-
Total	30	100	20	100

CUADRO II Distribución de los factores de riesgo para hipoacusia en el periodo perinatal en el grupo I de casos, México, 1989-1991								
No.	A	B	C	D	E	F	G	H
1		x						
2							x	
3		x	x					
4		x	x					x
5		x					x	
6	x							
7					x			
8	x							
9	x			x				
10	x	x	x					
11	x	x						
12		x	x			x		
13		x		x				
14	x	x	x			x		x
15	x		x					
16	x	x						
17	x			x				
18				x				
19	x							
20		x	x	x				
21		x	x			x		
22	x	x	x	x	x	x		
23	x	x						
24	x		x					
25	x	x	x					
26	x							
27	x	x	x					
28		x	x	x	x			
29		x	x			x		
30		x						

Claves por factor de riesgo presente: A: Asfixia neonatal; B: Hiperbilirrubinemia; C: Ototóxicos; D: Peso menor a 1 500 gramos; E: Hemorragia intracraneal; F: Septicemia-meningitis; G: Infección materno fetal en el primer trimestre; H: Circulación fetal persistente

exacta de Fisher= 0.20, no significativa), resultando el resto de la muestra con audición normal bilateral. En el cuadro III se muestran los casos afectados, sus diagnósticos en el periodo neonatal, sus factores de riesgo para hipoacusia y sus hallazgos audiométricos, y en la figura 1 se muestran las curvas audiométricas de tales pacientes.

DISCUSIÓN

Los niños egresados de unidades de cuidados intensivos neonatales constituyen una población de alto riesgo, con una elevada probabilidad de padecer secuelas cerebromotoras, sensoriales o de la comunicación humana.²¹ En México se desconoce la frecuencia de lesiones auditivas de origen perinatal; sin embargo, es evidente que día a día se incrementa, manifestándose como un verdadero problema de salud pública.

Los factores de riesgo más importantes presentes en este estudio, en orden de frecuencia, fueron hiperbilirrubinemia, asfixia al nacimiento y el uso de ototóxicos. La hiperbilirrubinemia es una de las condiciones adversas más frecuentes en los recién nacidos pretérmino, en la cual se produce depósito de bilirrubinas en los núcleos auditivos en el tallo cerebral y, posteriormente, muerte

neuronal, con la subsecuente pérdida auditiva.²² En la encefalopatía hipóxico-isquémica se produce lesión hemorrágica en el oído interno, con lesión auditiva secundaria, así como muerte neuronal en diferentes núcleos de la vía auditiva en el tallo cerebral.^{14,23} En cuanto al uso de medicamentos ototóxicos, se sabe que los aminoglucósidos son los antibióticos más usados en el periodo neonatal, y que potencialmente pueden dañar la audición, al destruir selectivamente las células pilosas del órgano de Corti.¹² Recientemente se han tenido pruebas de que el uso de Furosemide se asocia a pérdida auditiva en neonatos,²⁴ lo cual en adultos era un hecho ya conocido. De la actual muestra, tres pacientes tuvieron pérdida auditiva y si bien este número no fue estadísticamente significativo, los tres nacieron pretérmino (aunque dos con peso >1 500 g); de éstos, dos presentaron hiperbilirrubinemia, mientras otro mostró asfixia. La septicemia y exposición a ototóxicos se documentó en un caso. Las alteraciones auditivas fueron bilaterales; dos pacientes con hipoacusia moderada-severa y el otro con profunda. En este estudio no se encontraron alteraciones audiométricas de carácter subclínico (aquellas que no interfieren con la comunicación verbal). En todos los casos del grupo II se determinó audición normal bilateral.

CUADRO III
Características de los niños con alteraciones audiométricas. México, 1989-1991

Sexo	Caso	Edad (años)	Factores de riesgo	Audiometría tonal*
F	9	3.6	Pretérmino (32.1) peso 1 300 gramos. Asfixia. Apgar 4-6	Hipoacusia moderada-severa sensorio-neural bilateral
F	29	4.2	Recién nacido de pretérmino (33.2). Septicemia. Hiperbilirrubinemia multifactorial. Bilirrubina indirecta máxima 18 mg/dl. Exposición a Furosemide y Amikacina	Hipoacusia moderada-severa sensorio-neural bilateral
M	30	3.0	Pretérmino (35.5). Hiperbilirrubinemia por incompatibilidad Rh. Bilirrubina indirecta máxima 14.3 mg/dl	Hipoacusia profunda bilateral. Restos auditivos

Número de casos: 3 (6 oídos). Edad calculada por Capurro entre paréntesis. F: femenino, M: masculino.

* Ver audiogramas en la figura 1

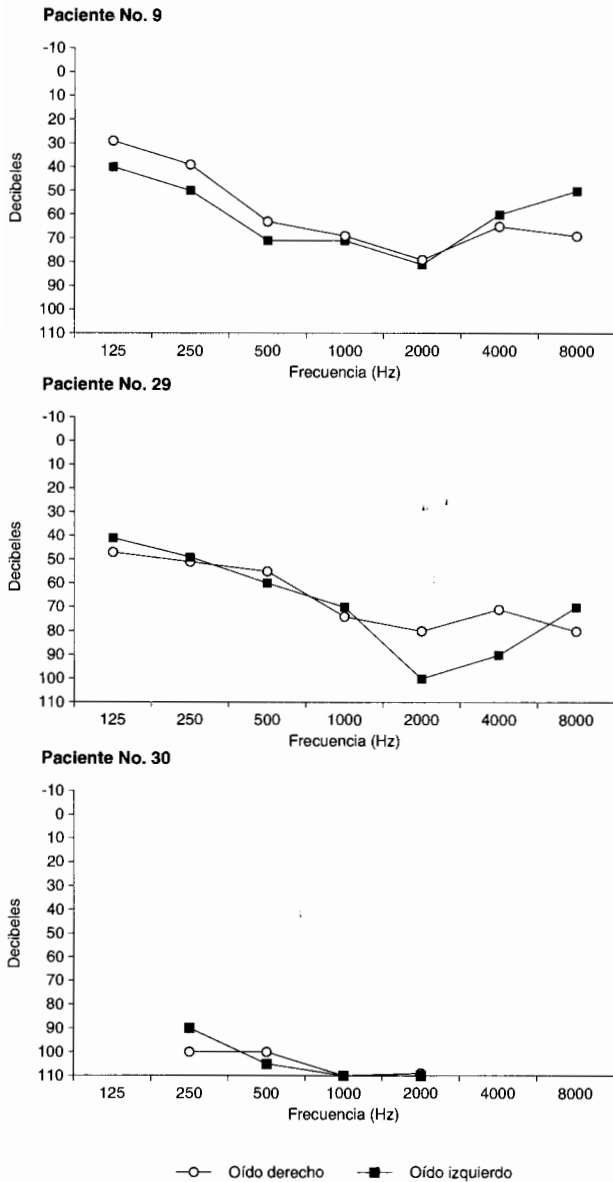


FIGURA 1. Audiogramas de los tres pacientes con pérdidas auditivas

Estos datos concuerdan con los globales de Bergman y colaboradores² al presentar evidencias de que el daño auditivo neonatal no es unicausal. La interacción entre

factores de riesgo para daño auditivo es compleja y necesita de una mayor cantidad de pacientes y estudios experimentales para mostrar las relaciones causales, o la cuantificación de los factores de riesgo para poder producir alteración auditiva, lo cual será motivo de posteriores comunicaciones.

Aunque el tamaño de la muestra es pequeña para señalar estadísticas, la frecuencia de hipoacusia en el grupo I fue del 10%, la cual si bien se considera media, coincide con un informe previo de la literatura.² La frecuencia de hipoacusia en niños egresados de unidades de cuidados intensivos neonatales varía entre 0.59 y 21.25%.⁹ Sin embargo, la comparación de diversos estudios debe tomarse con reserva, ya que los métodos y las variables analizadas a partir de adversidades perinatales son diversos.

Se considera que la manifestación más común de hipoacusia secundaria a factores adversos perinatales es del tipo de pérdida profunda, usualmente bilateral, que compromete el aprendizaje del lenguaje y requiere de terapeutas especializados en el tratamiento de hipoacúsicos, así como la adaptación de auxiliares auditivos eléctricos.

Al contar con un estudio de audiometría subjetiva (tonal por condicionamiento), se tiene la ventaja de eliminar factores como la inmadurez de la vía auditiva, como ocurrió en un trabajo previo,²⁵ y de permitir la exploración por octavas de todo el rango clínico de frecuencias de la audición humana (125 a 8 000 Hz). En este caso implica, por otro lado, la ventaja del seguimiento longitudinal —un estudio prospectivo de 4 a 5 años o más—, y no un trabajo retrospectivo en el cual se documenta la adversidad perinatal con datos oscuros o que, en su defecto, se han olvidado. Estos datos sólo pueden representar a niños de alto riesgo provenientes de una unidad de cuidados intensivos neonatales, por lo cual otras generalizaciones deben tomarse con cautela.

Desde hace años se sabe que los retardos del lenguaje guardan una relación conocida con la hipoacusia prelingüística.²⁶ Posteriormente, las alteraciones del lenguaje pueden producir problemas de aprendizaje.²⁷ Los trabajos posteriores deberán aportar datos más precisos sobre la forma como interactúa cada factor de riesgo para producir lesión auditiva, con vistas a la prevención de la alteración.

REFERENCIAS

1. Peñaloza-López Y, Reyna-López V, Poblano-Luna A. Detección temprana de sordera prelingüística. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1988;45:155-160.
2. Bergman I, Hirsch RP, Fria TJ, Shapiro SM, Holzman I, Painto MJ. Cause of hearing loss in the high risk premature infant. *J Pediatr* 1985;106:95-101.
3. D'Souza SW, McCartney E, Nolan M, Taylor IG. Hearing, speech and language in survivors of severe perinatal asphyxia. *Arch Dis Child* 1981;56:245-252.
4. Kenworthy OT, Bess FH, Stahlman MT, Lindstrom DP. Hearing, speech and language outcomes in infants with extreme immaturity. *Am J Otol* 1987;8:419-425.
5. Vázquez-Gómez P, Fernández-Cárrocera LA, Bravo-Cabrera Z, Venta-Sobero JA, Montiel-García G, Lozano-González CH. Secuelas de audición y lenguaje en sobrevivientes de una unidad de cuidados intensivos neonatales. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1990;47:385-389.
6. Shanon DA, Felix JK, Krumholz A, Goldstein PJ, Harris KC. Hearing screening of high risk newborns with brainstem auditory evoked potentials: A follow up study. *Pediatrics* 1984;73:22-26.
7. Durieux-Smith A, Picton TW, Edwards CG, McMurray B, Goodman JT. Brainstem electric response audiometry in infants of a neonatal intensive care unit. *Audiology* 1987;26:284-297.
8. Kramer SJ, Vertes DR, Condon M. Auditory brainstem responses and clinical follow-up of high-risk infants. *Pediatrics* 1989;83:385-392.
9. Uziel A, Piron JP. Evoked otoacoustic emissions from normal newborns and babies admitted to an intensive care baby unit. *Acta Otolaryngol* 1991;Suppl 482:85-91.
10. Nakamura H, Takada S, Shimabuku R, Matsuo M, Matsuo T, Negishi H. Auditory nerve and brainstem responses in newborns infants with hyperbilirubinemia. *Pediatrics* 1985;75:703-708.
11. Peñaloza-López Y, Poblano-Luna A, Esquinca-Cruz MT. Impacto de hiperbilirrubinemia neonatal en las funciones cerebrales. En: Salas M, ed. *Ontogenia neural*. México, D.F.: Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas-Universidad Nacional Autónoma de México, 1991: 319-330.
12. Henry K. Abnormal auditory development resulting from exposure to ototoxic chemicals, noise and auditory restriction. En: Romand R, ed. *Development of auditory and vestibular systems*. Nueva York: Academic Press, 1983:273-308.
13. Stewart AL, Turcan DM, Rawling G, Reynold EOR. Prognosis for infants weighting 1 000 g or less at birth. *Arch Dis Child* 1977;52:97-104.
14. Spector GJ, Pettit WJ, Davis G, Strauss M, Rauchbach E. Fetal respiratory distress causing CNS and inner ear hemorrhage. *Laryngoscope* 1978;88:764-784.
15. Jiang ZD, Liu XY, Wu YY, Zheng MS, Liu HC. Long term impairments of brain and auditory functions of children recovered from purulent meningitis. *Dev Med Child Neurol* 1990;32:473-480.
16. Peckham CS, Martin JAM. Congenital rubella deafness: A preventable disease. *Lancet* 1979;3:258-261.
17. Stagno S, Reynolds DW, Amos CS, Dahle AJ, McCollister FP, Mohindra I *et al*. Auditory and visual defects resulting from syntomatic and subclinical congenital cytomegaloviral and toxoplasma infections. *Pediatrics* 1977;59:669-678.
18. Naulty CM, Weiss IP, Herer GR. Progressive sensorio-neural hearing loss in survivors of persistent fetal circulation. *Ear Hear* 1986;7:74-77.
19. Nothorn JL, Downs MP. Pruebas audiológicas clínicas. La audición en los niños. España: Editorial Salvat, 1981.
20. Löwe A. Audiometría en el niño. Implicaciones pedagógicas. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1981.
21. Fernández-Carrocer LA. Seguimiento longitudinal del recién nacido de alto riesgo. En: Karchmer S, ed. *Temas selectos de reproducción humana*. México, D.F.: Instituto Nacional de Perinatología, 1989:665-685.
22. Volpe JJ. Bilirubin and brain injury. En: Volpe JJ, ed. *Neurology of the newborn*. Philadelphia: Saunders, 1981:336-353.
23. Volpe JJ. Hypoxic-ischemic encephalopathy: Basic aspects and fetal assessment. En: Volpe JJ, ed. *Neurology of the newborn*. Philadelphia: Saunders, 1981:141-179.
24. Brown DR, Watchko JF, Sabo D. Neonatal sensorineural hearing loss associated with furosemide: A case control study. *Dev Med Child Neurol* 1991;33:816-823.
25. Poblano A, Mendiola-Bonaga H, Valdéz-Cárdenas H, Tapia O, Ríos-Valles A, Montes de Oca-Fernández E *et al*. Potenciales provocados auditivos del tallo cerebral en recién nacidos de bajo y alto riesgo. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1993;50:551-556.
26. Naremore RC. Influences of hearing impairment on early language development. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1979;Suppl 60:54-63.
27. Azcoaga JE, Derman B, Iglesias PA. Alteraciones del aprendizaje escolar. Barcelona: Editorial Paidós, 1985.