

# Hipoxia perinatal en el Hospital Mederi de Bogotá: comportamiento en los años 2007 a 2011

Perinatal hypoxia at Hospital Mederi in Bogotá: behavior in the period 2007-2011

Lilia del Riesgo-Prendes, Alba L. Salamanca-Matta, Pedro A. Monterrey-Gutiérrez, Pablo A. Bermúdez-Hernández, Juan L. Vélez y Germán Suárez-Rodríguez

Recibido 6 junio 2014 / Enviado para modificación 17 mayo 2016 / Aceptado 2 abril 2017

## RESUMEN

L.R.: MD. Bioquímica Clínica. M.Sc. Bioquímica. Universidad del Rosario. Bogotá Colombia. [lilia.delriesgo@urosario.edu.co](mailto:lilia.delriesgo@urosario.edu.co)  
A.S.: Docente, Universidad del Rosario. Bogotá. Colombia. [asalaman@yahoo.com](mailto:asalaman@yahoo.com)  
P.M.: Licenciado en Matemáticas. Ph.D. Estadísticas. Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia. [pedro.monterrey@urosario.edu.co](mailto:pedro.monterrey@urosario.edu.co)  
P. B.: MD. Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia. [pablo.bermudez@urosario.edu.co](mailto:pablo.bermudez@urosario.edu.co)  
J.V.: MD. Hospital Juan Pablo Tobón Uribe. Medellín, Colombia. [velezl.juan@gmail.com](mailto:velezl.juan@gmail.com)  
G.S.: MD. Pediatra. Hospital Universitario Mayor Mederi. Bogotá, Colombia. [german.suarez@mederi.com.co](mailto:german.suarez@mederi.com.co)

**Objetivo** Identificar los factores de riesgo maternos, fetales y neonatales asociados a la hipoxia perinatal en los recién nacidos del Hospital Universitario Mayor Mederi (HUM Mederi), período 2007 a 2011.

**Metodología** Del total de recién nacidos (8 837) en los años 2007 a 2011, en el HUM Mederi, se tomaron los casos que presentaron asfixia perinatal (AP) según la ACOG u otro diagnóstico de Dificultad Respiratoria (DR). Fuente: Registros del sistema informático de Servicio de Neonatología del Hospital Universitario Mayor Mederi. Se analizaron los factores de riesgo materno, fetal y neonatal. Los datos se mostraron de acuerdo al número de recién nacidos en cada grupo y en forma porcentual.

**Resultados** La tasa de mortalidad global fue de 10,7. Los valores más bajos fueron en los años 2010 y 2011: 3.3 y 1.8 respectivamente. Diabetes gestacional, hipertensión, corioamnionitis y placenta previa fueron más frecuentes en el grupo con DR, mientras que hipoglicemia y sepsis lo fueron en el grupo con AP así como hipotonía e hipoactividad entre las alteraciones neurológicas. Fue baja la correspondencia entre las alteraciones neurológicas y el Test de Apgar en los casos diagnosticados con AP.

**Conclusiones** La tasa de mortalidad fue muy baja comparada a nivel regional y local. Hubo mayor número de recién nacidos con asfixia perinatal moderada. Los resultados del estudio coinciden con lo reportado. El mayor número de pre-término en los recién nacidos con DR enfatiza la importancia de controlar el implemento de acciones para disminuir los factores de riesgo asociados a esta condición.

**Palabras Clave:** Factores de riesgo, mortalidad perinatal, morbilidad perinatal, hipoxia, asfixia (*fuentes: DeCS, BIREME*).

## ABSTRACT

**Objective** To identify maternal, fetal and neonatal risk factors associated with perinatal hypoxia in neonates at Hospital Universitario Mayor Mederi (HUM Mederi) from 2007 to 2011.

**Methodology** In the period 2007-2011, 8 837 children were born in HUM Mederi. Only the cases that presented with perinatal asphyxia (PA), according to the American Congress of Obstetricians and Gynecologists (ACOG), or another respiratory distress (RD) diagnosis were considered for this analysis, based on the computer records of the Neonatology Service in HUM Mederi. Maternal, fetal and neonatal risk factors were analyzed. Data were shown according to the number of newborns in each group and their percentage.

**Results** The overall mortality rate was 10.7. The lowest values were found in 2010 and 2011 (3.3 and 1.8, respectively). Gestational diabetes, hypertension, chorioamnionitis and placenta previa were more frequent in the RD group, whereas hypoglycemia, sepsis, hypotonia and hypoactivity among neurological alterations were more common in the PA group. Correspondence between neurological alterations and Apgar Test was low in the cases diagnosed with PA.

**Conclusions** The mortality rate was very low compared to regional and local levels, and more infants presented with moderate perinatal asphyxia. These results coincide with literature reports. The high number of preterm births with DR emphasizes the importance of controlling the implementation of actions to reduce the risk factors associated with this condition.

**Key words:** Risk factors, perinatal mortality, perinatal morbidity, hypoxia, asphyxia (source: MeSH, NLM).

La asfixia perinatal (AP) es la principal causa de mortalidad y morbilidad en los recién nacidos en la primera semana de vida (1). Según la OMS, en Colombia en el año 2008, la mortalidad debida a esta noxa fue del 7 % (2). La Organización Panamericana de la Salud (OPS) informó en el 2010 que el 71 % de las muertes infantiles tienen lugar en la etapa neonatal, y dentro de estas la asfixia neonatal es la causa del 29 % de las muertes en los países de América Latina y el Caribe (1,2). La puesta en práctica de los Objetivos del Desarrollo del Milenio (ODM) disminuyó en un 35 % la tasa de mortalidad en niños menores de cinco años (de 88 muertes por mil nacidos vivos a 57), existiendo diferencias entre los países debidas al estado de salud de la población infantil (2).

Del total de recién nacidos que sufren de asfixia durante el nacimiento o en un corto período cercano al mismo, el 15 % al 20 %, muere durante el período neonatal y de los que sobreviven, 25 %, presentan déficit neurológicos permanentes (3-5). Los daños neurológicos más graves se asocian a parálisis cerebral, epilepsia, alteraciones en el comportamiento exploratorio (hiperactividad) y la memoria espacial, secundarias a daños a nivel del hipocampo (6-8), las secuelas implican invalidez transitoria o definitiva repercutiendo en la evolución individual, familiar y social de los niños afectados; por otra parte, los daños neurológicos no aparentes antes de la etapa escolar, conducen a trastornos en el aprendizaje que dificultan la adaptación de los niños al grupo e impiden su óptimo desarrollo individual y social (7-9).

Los factores de riesgo asociados a la hipoxia-isquemia cerebral pueden presentarse tanto en la etapa fetal como neonatal y corresponderse con factores maternos y del recién nacido, entre estos, se destaca el bajo peso al nacer y la prematuridad en poblaciones de alto riesgo con mayor nivel de pobreza, siendo estas las regiones más susceptibles en América del Sur (1-2,5-10).

La Encefalopatía Hipóxico-Isquémica (EHI) es la complicación más grave de la AP comenzando por el cambio al metabolismo anaeróbico y depleción de ATP, este evento incrementa la entrada de sodio y agua a las neuronas (edema) (3-5,11-12). Se activa la entrada de calcio que induce la síntesis de prostaglandinas y tromboxanos (12-13), vías que incrementan el estrés oxidativo (14-16) el cual se agrava por la síntesis aumentada del óxido nítrico (17-19); aumenta la producción de citoquinas pro-infla-

matorias y la migración leucocitaria (20). El daño tisular, conduce a la activación plaquetaria, disfunción endotelial y trastornos en la hemostasia (14-16).

En este estudio se propuso analizar el comportamiento de esta complicación y los factores asociados en una población de recién nacidos del Servicio de Neonatología del Hospital universitario Mayor Mederi en el período comprendido en los años 2007 a 2011.

## MÉTODOS

Estudio observacional del total de recién nacidos (8 837) en los años 2007 a 2011 en el Hospital Universitario Mayor Mederi. Se tomaron 124 casos que presentaron Asfixia Perinatal (AP) según los criterios de la ACOG y 763 casos que presentaron otro diagnóstico de Dificultad Respiratoria (DR). En el grupo de DR se incluyeron los recién nacidos que requirieron la aplicación de ventilación mecánica entre otras medidas pero que de acuerdo a la clasificación internacional de enfermedades (CIE-10), no cumplían los requisitos de AP (21).

Fuente de información: Registros del sistema informático de Servicio de Neonatología del Hospital Universitario Mayor Mederi.

Los criterios de inclusión para este estudio fueron los siguientes:

- Neonatos pre-término y de término atendidos en la UCI en el período 2007 a 2011 que no presentaron anomalías congénitas o metabólicas.
- Diagnóstico de asfixia perinatal de acuerdo a los criterios para el diagnóstico de asfixia perinatal definidos por la Academia Americana de Pediatría (AAP) y el Colegio Americano de Ginecología (ACGO) (7).
- Desarrollo de dificultad respiratoria en trabajo de parto donde fue necesario iniciar la aplicación continua de presión positiva de aire o ventilación mecánica.
- Admisión en la NCIU

### Aspectos éticos

El estudio se llevó a cabo cumpliendo el respeto a los principios éticos fundamentales del Código de Nuremberg, La Declaración de Helsinki y el Informe de Belmont; se consideró sin riesgo para el paciente de acuerdo a la resolución No. 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia. Los datos fueron protegidos mediante el manteni-

miento de los formatos de recolección bajo acceso seguro, confidencial y solo con fines académicos. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética Médica de la Universidad el Rosario y la Comisión Científica del HUM Mederi.

## RESULTADOS

La tasa de mortalidad global en el período de estudio que fue de 10,7 siendo los menores valores en los años 2010 y 2011; 1,45 % de los recién nacidos presentó AP, mientras que el 8,6 % DR (Tabla 1).

**Tabla 1.** Tasa de Mortalidad de recién nacidos del Servicio de Neonatología Hospital Universitario Mayor Mederi (HUM) Años 2007-2011 y comportamiento de la morbilidad y mortalidad por dificultad respiratoria (DR) y asfixia perinatal (AP) en ese período

Año	NV	Fallecidos	Tasa	Morbilidad		Mortalidad	
				DR	AP	DR	AP
2007	3 067	22	7,2				
2008	2 218	41	18,5				
2009	1 260	26	20,6		12		
2010	1 207	4	3,3	763	8	11	6
2011	1 085	2	1,8				
Total	8 837	95	10,7				

NV: Nacidos Vivos, DR: Recién nacidos con dificultad respiratoria, AP: Recién nacidos con asfixia perinatal. Morb/Mort: Morbilidad/Mortalidad

De los 336 recién nacidos con dificultad respiratoria, 140 presentaron el síndrome de membrana hialina (18,3 %), 75 (9,8 %) neumonía intrauterina y 87(11,4 %) hipertensión pulmonar primaria. Del total analizado, 128 fueron diagnosticados con asfixia perinatal (1,4 %) (Tabla 2).

**Tabla 2.** Factores de riesgo maternos y características obstétricas de los recién nacidos con diagnóstico de dificultad respiratoria (DR) y asfixia perinatal (AP) del Servicio de Neonatología (HUM) Mederi Años 2007-2011

Factores de riesgo maternos	DR		AP	
	n	%	n	%
<18 años	108	14,1	21	16,4
18-35 años	518	67,9	94	73,5
>35 años	134	17,6	13	10,1
Primíparas	364	47,7	78	60,9
Múltiparas	398	52,1	50	39,0
Abortos previos	150	19,6	23	17,9
Diabetes gestacional	26	3,4	2	1,6
Disfunción tiroidea	10	1,3	1	0,8
Polihidramnios	19	2,5	1	0,8
Oligohidramnios	38	5,0	5	4,0
Trastorno hipertensivo	123	16,1	11	4,0
1-5 CP	49	6,4	8	6,3
6 ó más CP	239	31,3	43	33,6
No CP	382	50,0	61	47,6
Via parto Vaginal	185	24,2	52	40,6
Abdominal	572	74,9	73	57,0
RPM	84	11,0	15	11,7
SFA	21	2,7	7	5,4
Corioamnionitis	43	5,6	5	3,9
Placenta previa	18	2,3	1	0,8
IP	15	2,0	3	2,3

CP: controles prenatales, RPM: Ruptura prematura de membranas, SFA: Sufriamiento fetal agudo, IP: Insuficiencia placentaria

En ambos grupos, la mayoría de las gestantes tenían entre 18 y 35 años de edad; diabetes e hipertensión arterial fueron las co-morbilidades más frecuentes en las gestantes del grupo con dificultad respiratoria, al compararlos con el grupo de asfixia perinatal. Ese primer grupo mostró un porcentaje mayor de nacimientos vía abdominal y gestantes múltiparas así como corioamnionitis y placenta previa al compararlas con el grupo con asfixia perinatal (Tabla 2).

La mayor proporción de recién nacidos con dificultad respiratoria fueron pre-término, así como pequeños para la edad gestacional, al comparar estos parámetros con el grupo con asfixia perinatal, mientras que en este grupo fue mayor el porcentaje de recién nacidos con hipoglucemia y sepsis (Tabla 3). En este grupo de AP, también fue mayor el porcentaje con hipotonía e hipoactividad en el examen neurológico.

**Tabla 3:** Factores de riesgo neonatales de los recién nacidos con diagnóstico de dificultad respiratoria (DR) y asfixia perinatal (AP del Servicio de Neonatología (HUM). Años 2007-2011

Factores de riesgo	DR		AP	
	n	%	n	%
Pre-término	464	60,8	60	46,8
A término	287	37,6	67	52,8
Post-término	0	0	1	0,8
PEG	208	27,3	30	23,4
AEG	521	68,3	93	72,6
GEG	15	2,0	4	3,1
<b>Co-morbilidades</b>				
Ictericia multifactorial	346	45,3	63	49,1
Incompatibilidad RH	16	2,1	0	0
Incompatibilidad ABO	73	9,6	13	10,1
Hipoglucemia	50	6,6	17	13,3
DAP	63	8,2	11	8,6
Neumonía	22	2,9	4	3,1
CIA o CIV	29	3,8	5	3,9
Sepsis	71	9,3	19	14,8
RGE	12	1,6	1	0,8

PEG: Pequeño para la edad gestacional; AEG: Adecuado para la edad gestacional; GEG: Grande para la edad gestacional, DAP: Ductus arterio-venoso persistente, CIA: Comunicación interauricular; CIV: Comunicación interventricular, RGE: Reflujo gastroesofágico

De los recién nacidos con dificultad respiratoria, 22 presentaron un Apgar menor o igual a cinco al primer minuto y solamente un paciente a los cinco minutos; en 30 de los recién nacidos con asfixia perinatal se reportó el Apgar inferior a cinco al minuto y dos a los cinco minutos y de los que presentaron EMH, 18 presentaron valores inferiores a cinco al minuto, mientras que dos a los cinco minutos (Tabla 4). Los signos de alteración neurológica estuvieron presentes en siete pacientes con dificultad respiratoria, ocho con asfixia perinatal y en ocho con diagnóstico de enfermedad de membrana hialina (EMH). Del total de 480 recién nacidos con Test de Apgar entre 4-7 al primer minuto, 300 correspondieron al grupo con dificultad respiratoria representando el 39,3 %; 84 al grupo con

asfisia perinatal (65,6 %) y 96 al grupo con enfermedad de membrana hialina (68,6 %) (Tabla 4).

**Tabla 4.** Resultados del Test de Apgar  $\leq 5$  al primer y al 5to minuto en los recién nacidos con dificultad respiratoria (DR), asfisia perinatal (AP) y enfermedad de membrana hialina (EMH) y correspondencia de Apgar  $\leq 5$  al minuto 1 y al minuto 5; recién nacidos con alteraciones neurológicas y con valores de Apgar entre 4-7 al primer minuto. Servicio de Neonatología del HUM Años 2007-2011

Diagnóstico/n	Apgar			Alteraciones Neurológicas	
	$\leq 5$ al 1'	$\leq 5$ al 5'	4-7 al 1'	n	%
DR/ 763	22	1	300	7	0,9
AP/ 128	30	2	84	8	6,3
EMH/140	18	2	96	8	5,7
Total	68	5	480	23	2,6

n : número de casos, EMH: Enfermedad de membrana hialina

## DISCUSIÓN

En el informe de las Estadísticas Sanitarias Mundiales del 2012, la Organización Mundial de Salud (OMS) reportó para Colombia una reducción de la tasa de mortalidad infantil del 19 %, siendo la tasa de mortalidad infantil en menores de cinco años de 19, en menores de un año de 17 y por prematuridad de 12 por mil nacidos vivos (2). La tasa de mortalidad global en los recién nacidos del Servicio de Neonatología del Hospital Mederi fue baja al compararla con lo reportado para el país y para la región, 10,7 en los cinco años comprendidos en el estudio.

Mendieta y colaboradores (22), en un estudio del 2004 en Paraguay reportaron que la tasa de mortalidad de los recién nacidos fue de 18,6; señalaron que del total de fallecidos, el 54,9 % ocurrió en la primera semana de vida, el 13,97 % en las primeras 24 horas de vida y la dificultad respiratoria fue la patología más frecuentemente asociada a la mortalidad neonatal, 78,6 %.

Del total de recién nacidos del Hospital Mederi (8837) el porcentaje que presentó asfisia perinatal fue muy bajo (1,45) así como los que fallecieron con este diagnóstico (0,06); comparando esta variable con lo reportado en la región y en otros departamentos colombianos, consideramos que este resultado se debe al cumplimiento estricto en el Hospital Mederi de las normas internacionales para la atención del recién nacido y del recién nacido de alto riesgo en cuanto a los criterios definidos por la Academia Americana de Pediatría (AAP) y la ACOG (7, 22).

En la Universidad de Antioquía en Colombia acerca de un Análisis Poblacional sobre la Muerte Perinatal en los años 2003 y 2004, se señaló a la anoxia como la principal causa de muerte en ambos años y causa directa de 117 muertes en el 2003 y de 162 muertes en el 2004 (23).

En el período estudiado, todas las gestantes se encontraban entre los 18 y 35 años pudiendo incidir esta va-

riable en una menor probabilidad de riesgo de complicaciones durante la gestación y en el momento del parto; la mayoría de estas asistieron a seis o más controles prenatales, tanto aquellas cuyos recién nacidos presentaron DR (81,3 %) como los que presentaron AP (81,2 %), lo cual debió incidir en una evolución y culminación del parto satisfactorias; sin embargo porcentajes similares de gestantes no tuvieron controles prenatales: 50 % y 47,6 % respectivamente en los grupos con DR y AP, siendo este un aspecto fundamental a en el cumplimiento de los programas de prevención y atención en los servicios de salud.

Aunque no se encontraron diferencias en el peso al nacer al comparar los dos grupos de estudio del Hospital Mederi, sí fue mayor el porcentaje de recién nacidos pre-término en el grupo con dificultad respiratoria, 60,8 % versus 46,8 % en el de asfisia perinatal, así como la incidencia de diabetes e hipertensión arterial en el de DR al comparar los resultados con el de AP, coincidiendo con estudios previos (7-10).

Un aspecto esencial para conocer el comportamiento real de los diferentes problemas de salud, consiste en la confiabilidad de la información que manejan las instituciones y directivas de los programas de salud, Arrieta Herrera (24) de la Universidad de Piura en Perú en un informe acerca de la eficiencia hospitalaria y calidad en la atención perinatal de ESSALUD correspondiente a los años 2005 y 2006, cuyo objetivo fue contar con información confiable y en tiempo real de la salud materna y neonatal, permitió realizar una gestión basada en la evidencia y un mejoramiento continuo de la atención perinatal; reportando que la tasa de mortalidad en menores de cinco años se redujo en Perú en más de 74 % (de 78 a 20 muertes por mil nacidos vivos) entre 1990 y el 2007, señalando que el mayor logro fue la disminución de muertes durante el periodo post-neonatal.

En mencionado informe, Arrieta resaltó la edad gestacional cómo un factor asociado a la morbilidad y mortalidad extrema perinatal (MMEP) en gestantes con menos de 32 semanas de embarazo, señalando que niños con menos de 1 500 tienen 13,3 veces más chances de MMEP que los que tienen peso normal (superior a 2 500 gramos).

En los resultados del Hospital Mederi, del total de fallecidos, seis presentaron asfisia y cuatro presentaron bajo peso al nacer de acuerdo a la edad gestacional, lo cual muestra también asociación entre estas variables como causa de muerte en los recién nacidos; hubo coincidencia con los autores mencionados en las condiciones obstétricas asociadas a la incidencia tanto de DR de AP, sin embargo fue mayor el porcentaje de diabetes e hipertensión arterial materna en el grupo con dificultad respiratoria: 3,4 % y 1,1 % respectivamente, al compararlo con el de asfisia perinatal. Complicaciones tales como co-

rioamnionitis y placenta previa fueron más frecuentes en el grupo con DR. Un aspecto que podría incidir en la frecuencia de estas complicaciones en el grupo con DR es el mayor número de gestantes multíparas, factor que se asocia en este grupo con mayor porcentaje de madres sin controles prenatales y asimismo mayor porcentaje en las que el parto fue vía abdominal (74,9 %), correspondiendo el mayor porcentaje de primíparas al grupo con AP (60,9 %). Estos resultados se corresponden con lo reportado en las Guías de la American Heart Association acerca de los recién nacidos sin factores de riesgo prenatal, nacidos por cesárea entre las semanas 37 y 39 de gestación que, según estas Guías, tienen menor necesidad de intubación pero mayor de ventilación suplementaria (25); en este trabajo, al compararlos con los nacidos por parto vaginal (28), el hecho de haber un mayor porcentaje de recién nacidos vía abdominal en el grupo con DR: 74,9 %, pudiera explicar la asociación de estos parámetros en el estudio.

Aunque en el examen neurológico se reportan porcentajes similares de “resultado normal” para ambos grupos y hubo un porcentaje superior de recién nacidos con hipotonía e hipoactividad en el grupo de recién nacidos con asfixia perinatal, sin embargo este parámetro estuvo escasamente presente en los recién nacidos con asfixia perinatal pese a ser uno de los criterios para este diagnóstico.

Se hizo un análisis comparativo entre los recién nacidos con dificultad respiratoria, asfixia perinatal y enfermedad de membrana hialina, en cuanto a los resultados del test de Apgar al primer minuto, a los cinco minutos así como las alteraciones neurológicas, los resultados mostraron pocos pacientes con valores iguales o menores a cinco a los cinco minutos, en el caso de asfixia perinatal solamente se reportó en dos pacientes. Analizando la presencia de alteraciones neurológicas el mayor porcentaje correspondió a los recién nacidos con asfixia perinatal: 6,3 %, siguiendo el grupo con EMH con el 5,5 % y el de DR con el 0,9 %, aunque escaso el reporte de alteraciones neurológicas en los grupos de estudio, los grupos con AP y EMH presentaron mayores porcentajes de recién nacidos con estas alteraciones. Del total de los recién nacidos con dificultad respiratoria, 300 (39,3 %) tuvieron valores bajos de Apgar al primer minuto, mientras que del grupo con asfixia perinatal, 84 presentaron estos valores (65,6 %); lo cual contrasta con el bajo número de recién nacidos con Apgar menor o igual a cinco al minuto cinco, estos resultados pudieron corresponderse con recién nacidos que presentaron signos de asfixia leve a moderada la cual se caracteriza por falta de respuesta respiratoria que no se restablece en un minuto, frecuencia cardíaca mayor o igual a 100 latidos por minuto, cianosis central o generalizada, leve hipotonía y poca respuesta a los estímulos (21) consideramos que el alto número de recién

nacidos con estos valores de Apgar debieron haber presentado características evolutivas diferentes y aquellos que no presentaron otros criterios de asfixia al menos leve o moderada, posiblemente lograron su recuperación.

La Dra. Virginia Apgar en 1952 introdujo el test de Apgar como un instrumento para evaluar las condiciones de bienestar o no del recién nacido inmediatamente después del nacimiento. En varios artículos se cuestiona la utilidad de este puntaje. En el año 2006 la Academia Americana de Pediatría emitió el siguiente mensaje, textualmente (26):

“El Score de Apgar describe la condición del recién nacido luego del parto, su cambio entre el minuto y los cinco minutos es un índice de la respuesta a las maniobras de reanimación. El Apgar al minuto no se correlaciona con el pronóstico. Un valor de cero a tres a los cinco minutos se correlaciona con la mortalidad pero es un mal predictor de resultados neurológicos. Un valor bajo en presencia de otros marcadores de asfixia puede identificar al recién nacido con riesgo de convulsiones. El riesgo de mala evolución neurológica aumenta con un valor menor de tres a los 10, 15 o 20 minutos”.

Existen resultados contradictorios en trabajos que han evaluado el test de Apgar como uno de los criterios para el diagnóstico de asfixia; en estudios de hace varias décadas tales como el de Perlman (27) publicado en el año 1997, analizó la asociación entre la hipoxia perinatal y la parálisis cerebral, señalando inapropiado el uso aislado de este test como el principal criterio para este diagnóstico y enfatiza que un bajo score de Apgar no es indicativo de asfixia intraparto ya que se han reportado tanto falsos-positivos como falsos-negativos al relacionar los bajos valores de este test con la asfixia perinatal.

Actualmente es sabido que el recién nacido deprimido no es en todos los casos sinónimo de asfixia perinatal. Varios de los signos que recoge este test tales como la irritabilidad refleja, el tono muscular y el esfuerzo respiratorio dependen de la madurez del recién nacido, por lo tanto es de esperar que recién nacidos pre-término presenten bajos valores de Apgar sin que se asocie a signos bioquímicos de asfixia, máxime por la capacidad adaptativa a la anaerobiosis que presentan todos los recién nacidos. En los prematuros de 28 semanas es frecuente encontrar flaccidez por la hipotonía generalizada, así como esfuerzo respiratorio débil debido a la inmadurez del centro respiratorio y de la dotación enzimática pulmonar (28).

Descartando las malformaciones del sistema nervioso central y enfermedades neuromusculares como otras causas de test de Apgar bajo, casos que no corresponden a los analizados en el Hospital Mederi, podemos explicar los resultados acerca de la pobre asociación de este test y la asfixia perinatal al número importante de recién nacidos

pre-término con Dificultad Respiratoria (DR) (464 de 763) y con Asfixia Perinatal (AP) (60 de 124), así como a que del total de 763 recién nacidos con DR, 140 tuvieron el diagnóstico de EMH y 464 de estos fueron pre-término, mientras que en el grupo de 128 con AP, 60 fueron pre-término, hecho que probablemente debió tenerse en cuenta al estimar los valores del test de Apgar por los médicos de asistencia y aunque no hubo diferencias en cuanto a los porcentajes de pequeños para la edad gestacional (PEG) entre los dos grupos de estudio, del total de estos 238 recién nacidos (208/763 en los de DR y 30/124 en los que tuvieron AP), esta variable pudo haber estado asociada con inmadurez tisular y por lo tanto con valores bajos del test de Apgar.

Bashambu, y colaboradores (29) llevaron a cabo un estudio publicado en el 2012 en el cual analizaron si existía o no acuerdo acerca del score de Apgar en un total de 335 neonatólogos de la Sección Perinatal de la Academia Americana de Pediatras. A quienes se les presentaron 4 secuencias fílmicas de casos a través de una vía online: (i) recién nacidos a término en aire ambiental; (ii) recién nacidos de 28 semanas de gestación con aire continuo a presión positiva; (iii) recién nacidos de 28 semanas de gestación intubados; y (iv) recién nacidos de 24 semanas de gestación intubados. Los recién nacidos participantes en el estudio fueron mostrados durante 30 segundos en los minutos uno, cinco y diez de vida y posteriormente se solicitó a los neonatólogos que emitieran el score de Apgar en esos tiempos.

Los 335 neonatólogos participantes mostraron perfecto acuerdo en los valores de scores de Apgar para el esfuerzo respiratorio, gestos faciales y tono muscular en recién nacidos a término para el primer y el quinto minutos; en cuanto a los recién nacidos pre-término todos mostraron desacuerdo en este parámetro al primer, quinto y decimo minutos. Debido a la variabilidad en estos resultados diversos autores han referido que la sensibilidad del test de Apgar es del 47 % y la especificidad del 90 % (30-33).

Otro factor que puede influir en resultados dudosos acerca de este parámetro son la sedación o la analgesia mediante medicamentos que se aplican de acuerdo a la vía de parto; en el estudio del Hospital Mederi, la vía de parto fue abdominal en 572 de los 763 recién nacidos con DR y en 73 de los 124 recién nacidos con AP, se ha reportado que estos medicamentos pueden disminuir el tono muscular del recién nacido así como el esfuerzo respiratorio (34), lo cual pudo asociarse a la percepción de los parámetros evaluados en el test de Apgar en estos recién nacidos.

En un trabajo realizado por Laptook y colaboradores (35), publicado en el año 2009 cuyo objetivo fue determinar si scores de Apgar a los 10 minutos se asociaron con muerte o discapacidad en infancia temprana después de

EHI perinatal, se realizó un análisis de los niños nacidos de 36 semanas de gestación en tratamiento con hipotermia del Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network, refirieron asociación entre la disminución en un punto del valor de Apgar a los 10 minutos con un 45 % de aumento de probabilidad de muerte o discapacidad. La muerte y la discapacidad ocurrieron en 76 %, 82 % y 80 % de niños con scores de Apgar de 0, 1 y 2, respectivamente.

Estos autores señalaron que antes de otras evaluaciones, el score de Apgar a los 10 minutos aporta datos útiles para el pronóstico en niños con EHI y que la muerte o la discapacidad moderada a severa se asocian, aunque no de manera uniforme, con Apgar de 3, haciendo énfasis en la importancia del cuidado y precisión para establecer los intervalos de tiempo requeridos para la resucitación.

Siendo el test de Apgar uno de los criterios establecidos y aprobados para el diagnóstico de asfixia perinatal, el logro de consenso a partir del entrenamiento permanente de los especialistas disminuiría significativamente las diferencias apreciativas al evaluar a los recién nacidos, lo que redundaría en la validez de los diagnósticos en las salas de parto y en la toma de decisión y atención profesional a partir del el status clínico real de niños pre-término.

Zulfikar y colaboradores (36) en una revisión publicada en el 2005 plantearon que aunque las tasas de mortalidad infantil en niños menores de cinco años han bajado significativamente en las pasadas décadas, existen cambios sustanciales en dos indicadores críticos: la mortalidad materna y la mortalidad neonatal. Refirieron que los trabajos llevados a cabo en países desarrollados mostraron que las medidas de intervención antenatales, intraparto y post-natales deben basarse en programas que involucren acciones de la comunidad identificando los siguientes aspectos: (i) intervenciones en las cuales el peso de la evidencia es suficiente para recomendar su inclusión en programas de cuidados neonatales basados en la comunidad y (ii) brechas claves en el conocimiento y áreas de prioridad que deben tenerse en cuenta para futuras investigaciones y programas de educación. La evidencia se basó en estudios relevantes en países desarrollados, la oportunidad biológica de la intervención, la experiencia en la implementación de programas en cuidados de salud y recomendaciones de la Organización Mundial de Salud y otras agencias líderes.

Se hace imperativa la necesidad de llegar a acuerdos entre los profesionales de la salud en cuanto al desarrollo de experticia en los médicos que disminuya la dispersión en las apreciaciones tanto para los valores del Apgar como para los signos neurológicos así como perfeccionar la recogida de la información que garantice la validez de los

datos, lo cual debe contribuir al conocimiento del comportamiento de este problema de salud de manera real.

Es destacable la importancia de las medidas de prevención que inciden en cualquier problema de salud y que requiere las acciones mancomunadas de diferentes sectores y niveles de atención, amén de una mejor educación en salud de las gestantes, los cuales inciden en la reducción de la tasa de mortalidad por asfixia perinatal.

Conociendo que no todos los recién nacidos con asfixia perinatal presentan en todos los casos secuelas neurológicas y muchos de aquellos que son diagnosticados con “depresión respiratoria” y otros diagnósticos, sí pueden presentar diferentes alteraciones en funciones cognitivas asociadas a secuelas multiorgánicas no detectadas (37-38), se hace imperiosa la determinación precoz de marcadores de daño sobre todo a nivel neurológico que contribuyan no solo al diagnóstico de esta complicación sino, además, al conocimiento de la extensión del daño y el pronóstico del mismo, con el fin de crear estrategias de atención y seguimiento evolutivo de los niños que sufren esta complicación ♦

**Agradecimientos:** Al Departamento de Investigaciones y a la Coordinación de la Unidad de neonatología del Hospital Universitario mayor Mederi.

**Conflictos de interés:** Ninguno.

## REFERENCIAS

1. Neonatal and perinatal Mortality: Country, regional and global estimates 2006. Organización Mundial de la Salud. Ginebra.
2. OMS. Estadísticas Sanitarias Mundiales OMS 2012. Estadísticas Sanitarias Mundiales ISBN 978 924356 444 9.
3. Berger R, Garnier Y and Jensen A. Perinatal Brain Damage: Underlying Mechanisms and Neuroprotective Strategies. *Journal of the Society for Gynecologic Investigation*. 2002; 9: 319-328.
4. Bass JL, Corwin M, Gozal D, Moore C, Nishida H, Parker S, Schonwald A, Wilker RE, Stehle S and Kinane TB. The Effect of Chronic or Intermittent Hypoxia on Cognition in Childhood: A Review of the Evidence. *Pediatrics*. 2004; 114: 805-816.
5. Dirnagl U, Ladecola C and Moskowitz M.A. Pathobiology of ischaemic stroke: an integrated view. *Trends Neuroscience*. 1999; 22: 391-397.
6. Ucrós S y Mejía N. Asfixia Perinatal. Guías de Pediatría práctica basadas en la evidencia. 2ª Edición. Editorial Panamericana. Páginas: 116-137; 2009.
7. The American College of Obstetricians and Gynecologists. Fetal and neonatal neurologic injury. *American Academy of Pediatrics. Neonatal encephalopathy and cerebral palsy: defining the pathogenesis and pathophysiology*. Washington, DC: American College of Obstetricians and Gynecologists, 2003.
8. Cullen P y Salgado E. Conceptos básicos para el manejo de la asfixia perinatal y la encefalopatía hipóxico-isquémica en el neonato. Trabajo de Revisión. *Revista Mexicana de Pediatría*. 2009; 76 (4): 174-180.
9. Jeffrey M, Perlman. Intrapartum Hypoxic-Ischemic Cerebral Injury and Subsequent Cerebral Palsy: Medicolegal Issues. *Pediatrics*. 1997; 99:851-859.
10. Ortiz EI. Estrategias para la prevención del bajo peso al nacer en una población de alto riesgo, según la medicina basada en la evidencia. *Colombia Médica*; 2001; 32: 159-162.
11. del Riesgo L, Gómez A, Bermúdez S, y Gómez J. Efectos de la furosemida en ratas sometidas a hipoxia crónica severa. *Revista Científica*. 2001 (1): 155-164.
12. Ferrer-Abizanda. Mecanismos de muerte neuronal en la isquemia cerebral. *Rev. Neurol*. 1999; 27 (6):515-521.
13. Yuko Tanaka F, Hayashi T, Kitajima H, Sumi K and Fujimura M. Infants With Persistent Pulmonary Hypertension of the Newborn Inhaled Nitric Oxide Therapy Decreases the Risk of Cerebral Palsy in Preterm. *Pediatrics* 2007; 119: 1159-1164
14. Sun X, Shih AY, Johannssen HC, Erb H, Li P, and Murphy TH. Two-photon Imaging of Glutathione Levels in Intact Brain Indicates Enhanced Redox Buffering in Developing Neurons and Cells at the Cerebrospinal Fluid and Blood-Brain Interface. *The Journal of Biological Chemistry*. 2006; 281 (5): 17420-17431.
15. Grad E, Golomb M, Mor-Yosef I, Koroukhov N, Lotan Ch., Edelman E and Danenberg HD. Transgenic expression of human C-reactive protein suppresses endothelial nitric oxide synthase expression and bioactivity after vascular injury. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2007; 293: H489-H495.
16. Brault S, Gobeil F, Fortier A, Honore´ JC, Joyal JS, Sapiéha P, et al. Lysophosphatidic acid induces endothelial cell death by modulating redox environment. *American Journal of Physiology-Regulation and Integrative Physiology*. 2007; 292: R1174-R1183.
17. Handa O, Stephen J and Cepinskas G. Role of endothelial nitric oxide synthase-derived nitric oxide in activation and dysfunction of cerebrovascular endothelial cells during early onsets of sepsis. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2008; 295: H1712-H1719.
18. Del Riesgo L, y Soto K. Efecto neuroprotector de la L-arginina y la N-acetilcisteína en ratas durante la hipoxia perinatal. *Revista Científica*. 2004; (6): 225-234.
19. Jenkins D, Chang E Singh I. Neuroprotective Interventions: Is it too late? 2009; 24: 1212-1219.
20. Woldesenbet M, Rosenfeld C R , Ramilo O, Johnson-Welch S, Perlman JM .Severe neonatal hypoxic respiratory failure correlates with histological chorioamnionitis and raised concentrations of interleukin 6 (IL6), IL8 and C-reactive protein. *Arch. Dis Child. Fetal Neonatal*. 2008; 93: 413-417.
21. Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10): 16. Enfermedades del feto y del recién nacido P00-P96. Disponible en: <https://goo.gl/V71KaJ>.
22. Mendieta, E; Bataglia, V; Mir R; Céspedes E; Martínez C; Caballero C. Morbimortalidad Neonatal en tres centros hospitalarios de referencia: análisis de los indicadores del sistema informático perinatal. *Pediatría Py* 2004; 31 (2): 83-7.
23. Zuleta JJ, Gómez JG, Jaramillo DC. Análisis poblacional de la mortalidad perinatal. Universidad de Antioquia. 115-133. Disponible en: <http://200.24.17.24:10039/wps/wcm/connect/udea/242fe9b7-8ce3-4fab-b3fc-e44c49e5bf5c/0610-analisis-poblacional-mp.pdf?MOD=AJPERES&attachment=true&id=1449102443151>.
24. Alejandro AH. Eficiencia hospitalaria y calidad en la atención perinatal de ESSALUD: ¿Ser eficiente salva vidas? Informe Parcial Universidad de Piura, Perú (2009). CIES Consorcio de investigación Económica y Social. Agosto de 2009. 16 pp.
25. Aspectos destacados de las guías de la American Heart Association de 2010 para RCP y ACE. *American Heart Association*. 2010. Disponible en: <https://goo.gl/95w4Wq>.
26. The Apgar Score American Academy of Pediatrics, 2006. *Pediatrics*, Vol: 117/ Issue 4. Disponible en: [pediatrics.aappublications.org/content/117/4/1444](http://pediatrics.aappublications.org/content/117/4/1444).
27. Jeffrey M, Perlman. Intrapartum Hypoxic-Ischemic Cerebral Injury and Subsequent Cerebral Palsy: Medicolegal Issues. *Pediatrics*. 1997; 99:851-859.
28. Goldenberg R, Huddleston J F and Nelson K.: Apgar score and umbilical pH in preterm newborn infants. *Am J Obstet. Gynecol* 1984. 149:651-653.

29. Bashambu MT, Whitehead H, Hibbs AM, Martin RJ and Bhola M. Evaluation of Interobserver Agreement of Apgar Scoring in Preterm Infants. *Pediatrics* 2012; 130:e982–e987
30. Catlin E, Marshall C, Brann B. The Apgar score revisited: influence of gestational age. *J Pediatr.* 1986; 109:865-868.
31. D'Souza SW, Black P and Cadman J. Umbilical venous blood pH: a useful aid in the diagnosis of asphyxia at birth. *Arch. Dis Child.* 1983; 38:15-19.
32. Hübner ME, Ramírez RA, Muñoz H. Asfixia neonatal evaluada a través del test de apgar y ph de vena umbilical. *Rev. Pediatr* 1991; 34:166-170.
33. Sykes GS, Johnson P, Ashworth F et al. Do Apgar score indicate asphyxia? *Lancet* 1982; 1:494-496.
34. Riley R, Johnson JW. Collecting and Analyzing Cord Blood gases. *Clin Obstet Gynecol.* 1993; 36:13-23.
35. Lupton AR, Shankaran S, Ambalavanan N, Carlo WA, McDonald SA, Higgins RD and Das A. Outcome of Term Infants Using Apgar Scores at 10 Minutes Following Hypoxic-Ischemic Encephalopathy. *Pediatrics* 2009; 124:1619-1626. Available from: <http://pediatrics.aappublications.org/content/124/6/1619.full.html>
36. Zulfiqar A, Bhutta G L, Darmstadt, Hasan BS and Haws RA. Community-Based Interventions for Improving Perinatal and Neonatal Health Outcomes in Developing Countries: A Review of the Evidence. *Pediatrics* 2005; 115: 519-617.
37. Lai MCH y Yang S-H. Perinatal. Hypoxic-Ischemic Encephalopathy. *Journal of Biomedicine and Biotechnology* 2011. Article ID 609813: 1-6 doi:10.1155/2011/609813.
38. Sutton PS, and Darmstadt GL. Preterm Birth and Neurodevelopment: A Review of Outcomes and Recommendations for Early Identification and Cost-effective Interventions. *Journal of Tropical Pediatrics.* (2013). Downloaded from <https://goo.gl/Mr1rh3>.