



Variaciones en el recuento diferencial leucocitario desde el nacimiento hasta los primeros dos meses de edad en nacidos a término con bajo riesgo perinatal

Héctor Alfredo Baptista-González,* Fany Rosenfeld-Mann,† Rocío Trueba-Gómez,‡
Georgina Coeto-Barona,‡ Patricia Bouchán-Valencia‡

* Dirección de Investigación.

† Hematología Perinatal, Subdirección de Investigación Clínica.

Instituto Nacional de Perinatología.

RESUMEN

Introducción: La presencia de neutropenia o neutrofilia se observa en la evaluación del neonato con sospecha de sepsis; sin embargo, en ausencia de infección sistémica, su incidencia no ha sido estimada en nuestra población. **Material y métodos:** En una cohorte de recién nacidos a término de bajo riesgo perinatal, seguidos desde el nacimiento hasta los dos meses de edad; se evaluaron la cuenta de leucocitos, neutrófilos (NT), linfocitos totales (LT) y la frecuencia de neutropenia a estas edades. **Resultados:** Se incluyeron 110 recién nacidos de bajo riesgo perinatal, evaluados al nacer, al mes y a los dos meses de edad. Los leucocitos totales promedio fueron de 18,950/ μ L (IC 95% 10,255 a 29,170), 11,250/ μ L (6,030-17,045) y 9,750/ μ L (6,055-17,900); los linfocitos totales de 7,442/ μ L (4,736-11,326), 8,198/ μ L (2,625-12,559) y 7,478/ μ L (4,276-12,782); los neutrófilos totales de 7,818/ μ L (2,853-13,809), 2,112 (927-7,021) y 1,944 (737-3,618), respectivamente. La incidencia de neutropenia significativa (< 750/L) fue del 0.9 al nacimiento, 2.7 al mes y 5.5% a los dos meses de edad. La neutrofilia (> 9,500/L) se presentó en el 35.5% de los neonatos al nacimiento, pero en ningún caso hacia el resto de las edades de estudio. **Conclusiones:** La presencia de neutropenia o neutrofilia es un cambio fisiológico en el neonato o lactante menor de bajo riesgo. Este hecho debe ser considerando en su interpretación particular en la evaluación de la sepsis a estas edades.

Palabras clave: Leucocitosis, neutrofilia, neutropenia neonatal, linfopenia.

ABSTRACT

Introduction: The presence of neutropenia or neutrophilia is observed in the evaluation of the neonate with suspected sepsis; however, its incidence has not been estimated in our population in the absence of systemic infection. **Material and methods:** A cohort of newborns at term, with low perinatal risk, were followed from birth to two months of age, leukocyte count, neutrophils (NT), and total lymphocyte (TL) were evaluated; the frequency of neutropenia at these ages was determined. **Results:** We included 110 infants; the mean values of the total leukocyte count were 18,950/ μ L (CI 95% 10,255-29,170); 11,250/ μ L (6,030-17,045) and 9,750/ μ L (6,055-17,900); total lymphocytes, 7,442/ μ L (4,736 to 11,326), 8,198/ μ L (2,625-12,559) and 7,478/ μ L (4,276-12,782); total neutrophil count, 7,818/ μ L (2,853 to 13,809), 2,112 (927-7,021) and 1,944 (737-3,618) at birth, one and two months, respectively. Significant neutropenia (< 750/L) was 0.9 at birth, 2.7 at one month and 5.5% at two months of age. Neutrophilia (> 9,500/L) was present in 35.5% of infants at birth, but in none in the first and second months of age. **Conclusions:** The presence of neutropenia or neutrophilia is a physiological change in low-risk infants. This fact must be considered when evaluating sepsis at this age.

Key words: Leukocytosis, neutrophilia, neutropenia, neonatal lymphopenia.

INTRODUCCIÓN

El recuento leucocitario diferencial (RLD) es una de las pruebas más empleadas como recurso de laboratorio en la evaluación de la infección sistémica del recién nacido y el lactante menor.¹ La interpretación del RLD representa retos particulares por la dificultad para establecer los límites de los valores normales o esperados que aplican a esta población. Esto es debido a la variabilidad en los factores involucrados, como son los cambios propios de la adaptación neonatal en los primeros días de la vida,² el diseño metodológico de los estudios en la selección de neonatos sanos,^{2,3} criterios diferentes para el diagnóstico de infección bacteriana^{1,4,5} y el efecto de la edad gestacional o postnatal.

La distribución de los valores del recuento de neutrófilos absolutos (NT) y del recuento de neutrófilos inmaduros totales ha sido adecuadamente caracterizada, mostrando un valor máximo hacia las 12 a 18 horas de vida, con una estabilización hacia las 72 horas postnatales,^{2,3} para finalmente mantenerse estable durante las siguientes 4 a 8 semanas.⁶

Como evento aislado, la neutropenia neonatal (< 1,500 neutrófilos/ μ L) ocurre en los primeros días de vida entre el 6 y el 58% del total de recién nacidos pretérmino,⁷ y hasta en el 22% hacia el primer y segundo mes de edad;⁸ estas proporciones, sin incluir los casos de infección neonatal activa. En el lactante menor, los valores límites inferiores en la cuenta de neutrófilos totales varían de 1,500 a 1,600 \times m^3 .⁹ A los dos meses de edad, cerca de la tercera parte de los niños tendrá < 1,500 neutrófilos totales, el 4% tendrá < 750 neutrófilos totales y el 14% < 1,000.¹⁰ La práctica actual está encaminada a la construcción de los valores de referencia para esta etapa de la vida.¹¹ En términos generales, se señala que las cifras superiores o inferiores a la variación normal en la cuenta de leucocitos no son necesariamente patológicas, pues cerca del 2.5% de los niños sanos de cada grupo de edad estará en el extremo de las cuentas leucocitarias.¹²

El objetivo del presente reporte es mostrar, en recién nacidos a término y de bajo riesgo perinatal, la distribución en la cuenta de leucocitos y estratos anormales en el recuento leucocitario diferencial, evaluados desde el nacimiento hasta los dos meses de edad.

MATERIAL Y MÉTODOS

A partir de una cohorte de recién nacidos evaluados desde el nacimiento, al primero y segundo meses de edad, se efectuó la selección no probabilística de recién nacidos entre las 38 y 41.6 semanas de gestación que tuvieron un bajo riesgo perinatal establecido mediante la valoración de la relación peso/talla adecuada para la edad gestacional, sin malformaciones estructurales mayores ni patología materna o perinatal agregada que modificara su bajo riesgo al nacimiento, así como la ausencia de evidencia de sepsis neonatal.¹³ La vía de nacimiento no fue considerada en el análisis del presente reporte; en todos los casos, se estableció el tiempo de pinzado de cordón umbilical en 30 segundos.

Al nacimiento, se obtuvieron 500 μ L de sangre total en tubos con EDTA_{K3} mediante punción en el extremo placentario de la vena umbilical tras la maniobra de pinzado, y posteriormente, al mes y dos meses de edad, mediante punción en vena periférica. Para la realización de la citometría hemática, se utilizó un equipo automatizado bajo el principio del triple conteo electrónico de partículas mediante el método de impedancia (actDiff, Beckman-Coulter), reportándose para el presente trabajo la cuenta del total de leucocitos y de granulocitos o neutrófilos totales (NT) y linfocitos totales (LT), así como la cuenta de monocitos totales (MT) y eosinófilos totales (ET). Las fórmulas para el cálculo del recuento leucocitario diferencial se expresan en células por μ L, bajo criterios ya validados.^{2,14}

Se estimó la normalidad en la distribución de los valores obtenidos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov; fueron obtenidos los valores promedio e intervalo de confianza del 95% de leucocitos totales, LT, NT y MT expresados por μ L. En la cuenta total de leucocitos, se establecieron los estratos de > 15,000, 7,500-15,000 y de 4,000-7,500 leucocitos/ μ L. En la cuenta de NT y LT se establecieron los estratos de > 9,500, 1,500-9,499, 750-1,499 y < 750/ μ L. Se definió linfocitosis o neutrofilia con una cuenta > 7,500/ μ L, independientemente de la edad postnatal.²

El protocolo fue aprobado por la Comisión de Ética en Investigación Institucional y se obtuvo el consentimiento informado de los padres de los participantes para poder ser incluidos en el estudio; el único riesgo identificado en el estudio fue el debido a la punción venosa efectuada para la recolección de la sangre.

RESULTADOS

Se incluyeron 110 recién nacidos, con distribución de género de 49 hombres y 61 mujeres (44.5 y 55.5%, respectivamente); la mediana de edad materna fue de 28 años, con un intervalo de 16 a 45 años; peso al nacer de 3,249 gramos, con un intervalo de 2,525 a 3,900 g. Se eliminaron cinco casos que no completaron la toma de muestras de sangre. En ninguno de los recién nacidos incluidos en el seguimiento de este estudio, se documentó la presencia de datos clínicos relacionados con infección.

Los valores de leucocitos totales promedio al nacimiento fueron de 18,950/ μ L (IC 95% 10,255 a 29,170/ μ L), que disminuyeron hacia el primero y segundo meses de vida, con valores promedio de 11,250/ μ L (IC 95% 6,030 a 17,045/ μ L) y 9,750/ μ L (IC 95% 6,055 a 17,900/ μ L). Los linfocitos totales mostraron menor variabilidad; los valores promedio al nacimiento fueron de 7,442/ μ L (IC 95% 4,736 a 11,326); al mes de edad, el valor promedio encontrado fue de 8,198/ μ L (IC 95% 2,625 a 12,559), y a los dos meses, los linfocitos totales fueron en promedio de 7,478/ μ L (IC 95% 4,276 a 12,782).

Los neutrófilos totales tuvieron valores promedio al nacimiento de 7,818 (IC 95% 2,853 a 13,809); al mes, de 2,112/ μ L (IC 95% 927 a 7,021), y a los dos meses de

edad, se encontró que los neutrófilos totales tuvieron valores promedio de 1,944/ μ L (IC 95% 737 a 3,618).

La cuenta de monocitos totales mostró valores descendentes para cada edad de corte, con valores promedio de 715 (IC 95% 283 a 1,596), 392 (IC 95% 161 a 976) y 312/ μ L (IC 95% 82 a 584), respectivamente. Para la cuenta de eosinófilos totales en las mismas edades de corte, los valores promedio encontrados fueron de 100/ μ L (IC 95% 0 a 100), 37/ μ L (IC 95% 0 a 60) y 50/ μ L (IC 95% 0 a 66), respectivamente (*Cuadro I*).

La representación gráfica de los valores en la cuenta de leucocitos, linfocitos y neutrófilos totales, con sus respectivos intervalos de dispersión, se muestra en la *figura 1*.

Los estratos en la cuenta de leucocitos totales mostraron la presencia de > 15,000 leucocitos/ μ L en el 71.8% de los casos, con una disminución al 17.3% al mes de edad y de sólo el 6.4% a los dos meses de evaluación (*Cuadro II*). En el estrato de 7,500 a 15,000 leucocitos/ μ L, se encontró el 28.2, 68.2 y 80% de la población estudiada, respectivamente para cada etapa de evaluación. Finalmente, para el estrato de 4,000 a 7,499 leucocitos/ μ L, no se reportó ningún caso al nacimiento, 14.5% al mes de vida y 13.6% a los dos meses de edad. Al efectuar estratos en la cuenta de neutrófilos totales, se documentó al nacimiento la ocurrencia de neutropenia significativa (< 750/ μ L) en

Cuadro I. Recuento leucocitario diferencial (n = 110).

Cuenta / μ L	Al nacer	Un mes	Dos meses
Leucocitos totales	18,950 (10,255 a 29,170)	11,250 (6,030 a 17,045)	9,750 (6,055 a 17,900)
Linfocitos totales	7,442 (4,736 a 11,326)	8,198 (2,625 a 12,559)	7,478 (4,276 a 12,782)
Neutrófilos totales	7,818 (2,853 a 13,809)	2,112 (927 a 7,021)	1,944 (737 a 3,618)
Monocitos totales	715 (283 a 1,596)	392 (161 a 976)	312 (82 a 584)
Eosinófilos totales	100 (0 a 100)	37 (0 a 60)	50 (0 a 66)

Valores promedio con intervalo de confianza del 95 %.

Cuadro II. Distribución por estratos en la cuenta de neutrófilos al nacimiento, al primero y segundo mes de vida.

Variable	Estrato (μL)	Al nacer (n/%)	Un mes (n/%)	Dos meses (n/%)
Leucocitos totales	> 15,000	79 (71.8)	19 (17.3)	7 (6.4)
	7,500-15,000	31 (28.2)	75 (68.2)	88 (80.0)
	4,000-7,500	0	16 (14.5)	15 (13.6)
Neutrófilos totales	> 9,500	39 (35.5)	0	0
	1,500-9,499	70 (63.6)	84 (76.4)	72 (65.5)
	750-1,500	0	23 (20.9)	32 (29.1)
	< 750	1 (0.9)	3 (2.7)	6 (5.5)
Linfocitos totales	> 9,500	19 (17.3)	35 (31.8)	20 (18.2)
	1,500-9,499	91 (82.7)	74 (67.3)	90 (81.8)
	750-1,500	0	1 (0.9)	0
	< 750	0	0	0

un solo caso (0.9%). Sin embargo, la prevalencia de este estrato de neutropenia aumentó a 2.7% al mes de edad y se duplicó hasta el 5.5% a los dos meses de edad. Situación similar se observó con el estrato de neutropenia con cuenta de NT en 750 a 1,500 células/ μL , sin documentarse caso alguno al nacimiento, pero con prevalencia del 20.9% (23 casos) y 29.1% (32 casos) a las edades respectivas de estudio. Finalmente, la neutrofilia (> 9,500/ μL) se presentó en el 35.5% de los neonatos al nacimiento, pero sin ningún caso identificado hacia el primer y segundo meses de edad. Para los estratos de linfocitos totales, la ocurrencia de cifras > 9,500/ μL se presentó en el 17.3, 31.8 y 18.2% a las edades de corte. La cuenta de LT del estrato de 1,500-9,499/ μL ocurrió en el 82.7, 67.3 y 81.8% de los casos a las edades seleccionadas. La presencia de linfopenia (< 1,500 linfocitos/ μL) se presentó en el 0.9% al mes de edad, sin identificarse casos dentro de estos valores en los registros obtenidos al nacimiento y a los dos meses de edad (Cuadro II).

DISCUSIÓN

En la práctica clínica cotidiana, los valores de la cuenta del RLD se presentan usualmente como valores absolutos¹⁰ o bien, con los valores percentilares (entre la 5 y 95) compilados de las muestras de laboratorio obtenidas en recién nacidos con mínima patología, bajo la premisa de que tales valores se acercan a los

normales.⁶ Los reportes de la literatura^{2,3,15} incluyen evaluaciones en neonatos sintomáticos y asintomáticos con una amplia gama de diagnósticos de enfermedades no infecciosas, para determinar la amplitud en la distribución de valores de leucocitos, recuento absoluto de neutrófilos, neutrófilos inmaduros totales y la relación de neutrófilos inmaduros y neutrófilos totales.¹⁶

Las causas no infecciosas que afectan la cuenta de leucocitos y la cinética de neutrófilos ocurren hasta en el 50-67% de los neonatos con asfixia al nacer o en los hijos de madre con hipertensión arterial asociada a la gestación, pero rara vez persisten más allá de las 36-72 horas de vida.¹⁷ Otras variables descritas incluyen la edad gestacional,¹⁸ edad postnatal,² peso bajo al nacer,¹⁴ pero sin efecto de la etnicidad,¹⁹⁻²¹ altura sobre el nivel del mar¹⁹ o vía de nacimiento.²² También hay diferencias significativas por efecto del sitio de toma de muestras de sangre capilar o venosa,¹⁶ donde la muestra capilar tiende a presentar valores más elevados en la cuenta leucocitaria,²³ o el método analítico empleado. En adición, el recuento leucocitario diferencial es influido por diversas condiciones maternas como la hipertensión arterial,²⁴ fiebre materna inmediatamente antes del parto, gestación múltiple.²⁴ En la misma medida, diversas enfermedades neonatales no infecciosas modifican el RLD, como es en caso de la enfermedad hemolítica neonatal, la hemorragia periventricular o un peso bajo al nacer.¹⁴

La disminución postnatal en la cuenta de linfocitos ha sido previamente descrita en la literatura,²⁵ aunque la

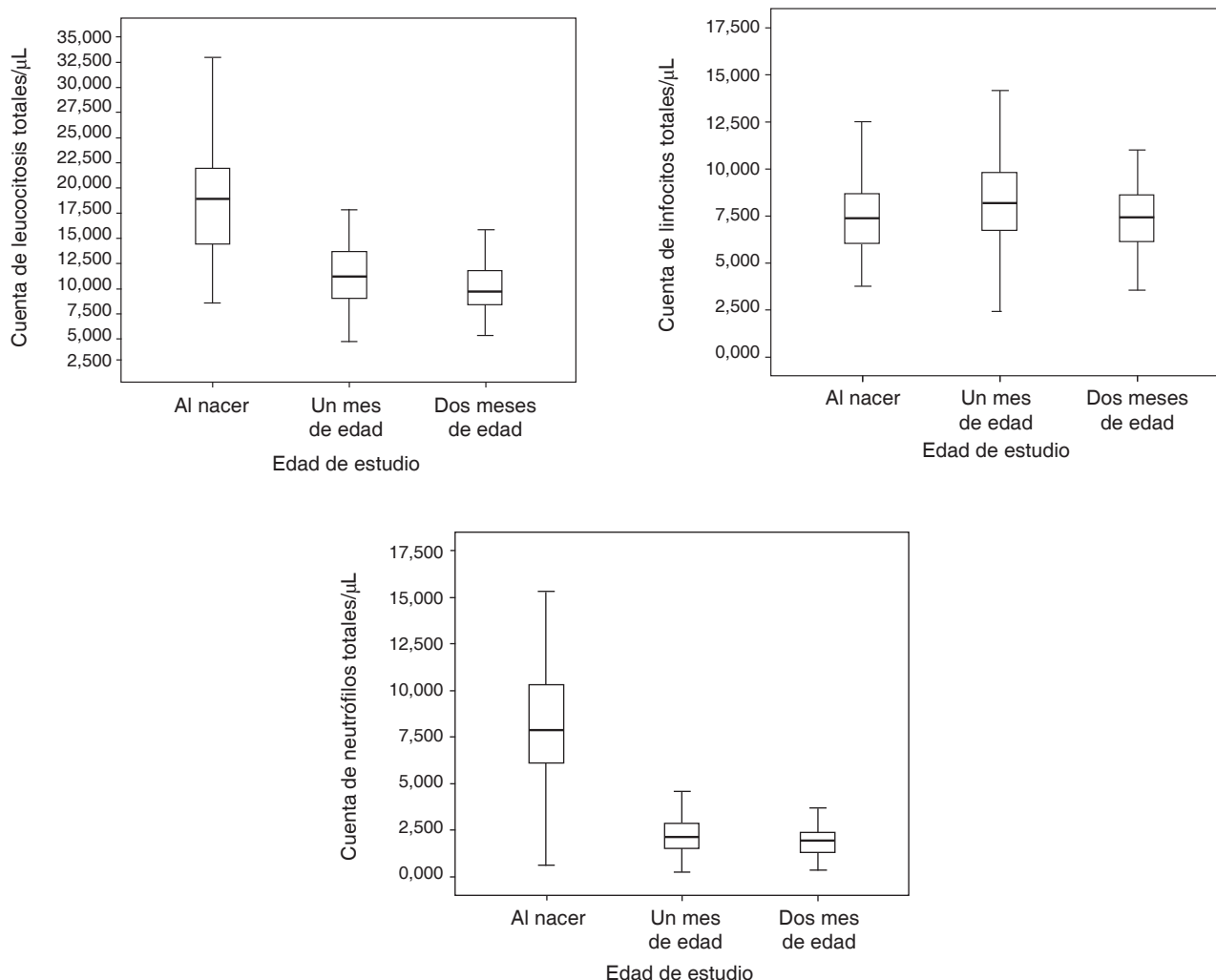


Figura 1. Representación en las variaciones de la cuenta de leucocitos, linfocitos y neutrófilos totales en los primeros dos meses de vida.

linfopenia es un evento consistentemente poco común en los dos primeros meses de la vida, sin tener mayor implicación en pacientes no complicados. Se han evaluado las condiciones que presentan valores anormales de linfocitos²⁵ y por encima de la percentila 95 se han asociado a sepsis de aparición temprana (OR 2.07; IC 95% 1.80-2.38), hemorragia periventricular \geq grado 3 (2.93; 1.83-4.71); mientras que valores menores a la percentila 5 se asocian a sepsis de aparición temprana (1.24; 1.04-1.48), hemorragia periventricular \geq grado 3 (3.23; 1.95-5.36) y retinopatía del prematuro grado 3-4 (4.80; 2.38-9.66). Para el caso de los neonatos con sepsis bacteriana, no hay diferencia en la cuenta

absoluta de linfocitos CD19+, CD3+/CD8+ o CD3+/HLA-DR+, pero son significativamente mayores las reservas de CD3+, CD3+/CD4+ y relación CD4+/CD8+ en neonatos sépticos que en recién nacidos sanos.²⁶

Las variaciones en la cuenta de eosinófilos y monocitos totales no muestran diferencias respecto a los estudios con mayor tamaño muestral.^{10,15,27} La eosinofilia que se presenta en los primeros dos meses de la vida tiene mayor complejidad en su interpretación clínica; es un evento relativamente frecuente en el neonato pretérmino en la etapa de ganancia rápida de peso o bien, asociado a las diversas intervenciones recibidas durante la hospitalización.²⁸

En neonatos de término con bajo riesgo perinatal, la ocurrencia de neutropenia ($NT < 1,500/\mu L$) se presenta en menos del 1% de la población neonatal sin evidencia documentada de infección perinatal,²⁹ dato que coincide con el presente reporte. En el lactante menor, los valores límites inferiores en la cuenta de neutrófilos totales varían de 1,500 a 1,600 $\times m^3$.⁹ A los dos meses de edad, cerca de la tercera parte de los niños tendrán $< 1,500$ neutrófilos totales y cerca del 14 o del 4% tendrán $< 1,000$ y < 750 neutrófilos totales, respectivamente.¹⁰ En edades pediátricas, para niños de 1-2 años de edad, la prevalencia de neutropenia varía alrededor del 7.24% (IC 95% 5.24-9.24%), para disminuir paulatinamente a valores promedio de 1.51% (IC 95% 1.0-2.02) en niños de 15 a 17 años de edad. Aunque esto parece estar influido por la etnicidad, donde los niños de origen mexicano tienen menor prevalencia que la observada en otros grupos.³⁰

Ante esta amplitud en la gama de resultados obtenidos en el RLD, la práctica actual está encaminada a la construcción de los valores de referencia para esta etapa de la vida.¹¹

Una explicación posible sobre la neutropenia asintomática persistente puede estar relacionada con la transferencia transplacentaria de aloanticuerpos o autoanticuerpos IgG,³¹ pero su prevalencia no ha sido estimada en nuestro medio.

En conclusión, el pediatra deberá considerar los valores en la distribución poblacional del recuento leucocitario diferencial en población de neonatos y lactantes de bajo riesgo, como un referente obligado para considerar su interpretación en el contexto clínico, en particular, como es el caso de la sepsis bacteriana en esta etapa de la vida.

REFERENCIAS

- Mukhopadhyay S, Puopolo KM. Risk assessment in neonatal early onset sepsis. *Semin Perinatol*. 2012; 36: 408-15.
- Manroe BL, Weinberg AG, Rosenfeld CR, Browne R. The neonatal blood count in health and disease. I. Reference values for neutrophilic cells. *J Pediatr*. 1979; 95: 89-98.
- Xanthou M. Leucocyte blood picture in healthy full-term and premature babies during neonatal period. *Arch Dis Child*. 1970; 45: 242-9.
- Gregory J, Hey E. Blood neutrophil response to bacterial infection in the first month of life. *Arch Dis Child*. 1972; 47: 747-53.
- Rotshenker-Olshinka K, Shinwell ES, Juster-Reicher A, Rosin I, Flidel-Rimon O. Comparison of hematologic indices and markers of infection in umbilical cord and neonatal blood. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2014; 27: 625-8.
- Christensen RD, Henry E, Jopling J, Wiedmeier SE. The CBC: reference ranges for neonates. *Semin Perinatol*. 2009; 33: 3-11.
- Funke A, Berner R, Traichel B, Schmeisser D, Leititis JU, Niemeyer CM. Frequency, natural course, and outcome of neonatal neutropenia. *Pediatrics*. 2000; 106: 45-51.
- Omar SA, Salhadar A, Wooliever DE, Alsgaard PK. Late-onset neutropenia in very low birth weight infants. *Pediatrics*. 2000; 106: E55.
- Aldrimer M, Ridefelt P, Rodoo P, Niklasson F, Gustafsson J, Hellberg D. Population-based pediatric reference intervals for hematology, iron and transferrin. *Scand J Clin Lab Invest*. 2013; 73: 253-61.
- Bellamy GJ, Hinchliffe RF, Crawshaw KC, Finn A, Bell F. Total and differential leucocyte counts in infants at 2, 5 and 13 months of age. *Clinical and Laboratory Haematology*. 2000; 22: 81-7.
- Shaw JL, Binesh-Marvasti T, Colantonio D, Adeli K. Pediatric reference intervals: challenges and recent initiatives. *Crit Rev Clin Lab Sci*. 2013; 50: 37-50.
- Dorantes-Mesa S. Diagnóstico de los problemas hematológicos en pediatría. 2ª ed. México: Ediciones Médicas del Hospital Infantil de México; 1997.
- Knight M, Plugge E. Risk factors for adverse perinatal outcomes in imprisoned pregnant women: a systematic review. *BMC Public Health*. 2005; 5: 111.
- Ozyurek E, Cetintas S, Ceylan T, Ogus E, Haberal A, Gurakan B et al. Complete blood count parameters for healthy, small-for-gestational-age, full-term newborns. *Clinical and Laboratory Haematology*. 2006; 28: 97-104.
- Weinberg AG, Rosenfeld CR, Manroe BL, Browne R. Neonatal blood cell count in health and disease. II. Values for lymphocytes, monocytes, and eosinophils. *J Pediatr*. 1985; 106: 462-6.
- Peevy KJ, Grant PH, Hoff CJ. Capillary venous differences in neonatal neutrophil values. *American Journal of Diseases of Children*. 1982; 136: 357-8.
- Engle WD, Rosenfeld CR. Neutropenia in high-risk neonates. *J Pediatr*. 1984; 105: 982-6.
- Christensen RD, Henry E, Wiedmeier SE, Stoddard RA, Lambert DK. Low blood neutrophil concentrations among extremely low birth weight neonates: data from a multihospital health-care system. *J Perinatol*. 2006; 26: 682-7.
- Schmutz N, Henry E, Jopling J, Christensen RD. Expected ranges for blood neutrophil concentrations of neonates: the Manroe and Mouzinho charts revisited. *J Perinatol*. 2008; 28: 275-81.
- Arewa O, Cembrowski GS, Arewa OP. The imperative for race-specific neutrophil count reference intervals in white cell count evaluation. *Journal of the National Medical Association*. 2011; 103: 771-2.
- Scott-Emuakpor AB, Okolo AA, Omene JA, Ukpe SI. Pattern of leukocytes in the blood of healthy African neonates. *Acta Haematologica*. 1985; 74: 104-7.
- Hasan R, Inoue S, Banerjee A. Higher white blood cell counts and band forms in newborns delivered vaginally compared with those delivered by cesarean section. *American Journal of Clinical Pathology*. 1993; 100: 116-8.
- Kayiran SM, Ozbek N, Turan M, Gurakan B. Significant differences between capillary and venous complete blood counts in the neonatal period. *Clinical and Laboratory Haematology*. 2003; 25: 9-16.
- Sharma G, Nesin M, Feuerstein M, Bussel JB. Maternal and neonatal characteristics associated with neonatal neutropenia in hypertensive pregnancies. *Am J Perinatol*. 2009; 26: 683-9.

25. Christensen RD, Baer VL, Gordon PV, Henry E, Whitaker C, Andres RL et al. Reference ranges for lymphocyte counts of neonates: associations between abnormal counts and outcomes. *Pediatrics*. 2012; 129: e1165-72.
26. Godula-Stuglik U, Mazur B, Mikusz G, Torbus T, Tomanek L. Lymphocyte subpopulations in full-term septic neonates. *Pediatr Int*. 1999; 41: 500-5.
27. Christensen RD, Jensen J, Maheshwari A, Henry E. Reference ranges for blood concentrations of eosinophils and monocytes during the neonatal period defined from over 63,000 records in a multihospital health-care system. *J Perinatol*. 2010; 30: 540-5.
28. Lawrence R Jr., Church JA, Richards W, Lipsey AI. Eosinophilia in the hospitalized neonate. *Ann Allergy*. 1980; 44: 349-52.
29. Newman TB, Puopolo KM, Wi S, Draper D, Escobar GJ. Interpreting complete blood counts soon after birth in newborns at risk for sepsis. *Pediatrics*. 2010; 126: 903-9.
30. Hsieh MM, Everhart JE, Byrd-Holt DD, Tisdale JF, Rodgers GP. Prevalence of neutropenia in the U.S. population: age, sex, smoking status, and ethnic differences. *Ann Intern Med*. 2007; 146: 486-92.
31. Del Vecchio A, Christensen RD. Neonatal neutropenia: what diagnostic evaluation is needed and when is treatment recommended? *Early Hum Dev*. 2012; 88 Suppl. 2: S19-24.

Correspondencia:

Dr. Héctor A Baptista-González

Director de Investigación.

5º piso de la Torre de Investigación,

Instituto Nacional de Perinatología.

Montes Urales Núm. 800, Col. Lomas Virreyes,

11000, Del. Miguel Hidalgo, México, D.F.

Tel: 55209900, ext. 160

E-mail: baptistagh@gmail.com