

Recibido: 27 de junio de 2006  
 Versión definitiva: 10 de noviembre de 2006  
 Aceptado: 14 de noviembre de 2006

# Perfil epidemiológico de los recién nacidos con muy bajo peso transfundidos con concentrados eritrocitarios

Joaquín Darío  
 Treviño-Báez,<sup>1</sup>  
 Ricardo Jorge  
 Hernández-Herrera<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pediatra del  
 Departamento de  
 Neonatología  
<sup>2</sup>Pediatra del Servicio de  
 Genética

Unidad Médica de Alta  
 Especialidad 23  
 "Dr. Ignacio Morones  
 Prieto", Instituto  
 Mexicano del Seguro  
 Social, Monterrey,  
 Nuevo León

Comunicación con:  
 Joaquín Darío  
 Treviño-Báez.  
 Tel: (81) 8150 3132,  
 extensión 41403.  
 Correo electrónico:  
 joaquinadb@yahoo.com.mx

## RESUMEN

**Introducción:** 70 a 90 % de los niños con muy bajo peso al nacimiento (menor de 1500 g) son transfundidos con glóbulos rojos al menos una vez en la etapa neonatal, con riesgos infecciosos, bioquímicos, inmunológicos y oxidativos. El objetivo de esta investigación fue describir el perfil epidemiológico de los recién nacidos transfundidos con concentrados eritrocitarios. **Material y métodos:** revisión retrospectiva de casos consecutivos hasta completar 61 expedientes clínicos de recién nacidos con muy bajo peso, atendidos en el Departamento de Neonatología, Unidad Médica de Alta Especialidad 23, Monterrey, Nuevo León, para definir el perfil epidemiológico de los niños transfundidos con concentrados eritrocitarios y las características del evento de transfusión.

**Resultados:** la prevalencia de transfusión ascendió a 70.5 % entre los niños con bajo peso al nacimiento; 82 transfusiones en el periodo posnatal temprano (< 28 días) y 32 en el periodo posnatal tardío ( $\geq$  28 días); 43.9 % en recién nacidos con ventilación mecánica y fracción inspirada de oxígeno ( $FiO_2$ )  $\geq$  0.3. La media y desviación estándar del peso al nacimiento fueron de  $1206 \pm 198$  g, hematocrito al indicar la transfusión de  $33.6 \pm 4.2$  mg/dL y volumen por transfusión de  $16.8 \pm 4.8$  mL. La mediana de donadores y de transfusiones por recién nacido fue de dos.

**Conclusiones:** el perfil epidemiológico de los recién nacidos de muy bajo peso estudiados fue similar a lo reportado internacionalmente. Las características de la transfusión sugieren la necesidad de aplicar guías estrictas de indicación y la posibilidad de instaurar un programa de donador único.

## SUMMARY

**Introduction:** during the neonatal period seventy to ninety percent of very low birth weight (VLBW) infants (birth weight < 1500 g), are transfused with red blood cells (RBC) at least once; that represents infectious, biochemical, immunologic and oxidative risks. The objective of this paper is to describe the epidemiological profile of the VLBW infants that are transfused with RBC.

**Methodology:** a retrospective review of 61 VLBW newborns admitted to the Neonatology Unit of a tertiary care hospital in Monterrey, México was conducted. The sample was collected consecutively. The information included the newborns epidemiological profile and the characteristics of transfusion events.

**Results:** the prevalence of transfused newborns was 70.5 %, 82 transfusions were in the early postnatal period (< 28 days) and 32 in the late postnatal period ( $\geq$  28 days); 43.9 % of newborns had mechanical ventilation and their fraction of inspired oxygen was  $\geq$  0.3. Mean birth weight and standard deviation of VLBW newborns were  $1206 \pm 198$  g; the hematocrit before transfusion was  $33.63 \pm 4.17$  mg/dL, and the RBC volume per transfusion was  $16.85 \pm 4.85$  mL. On average, the newborns had two donors and two transfusions.

**Conclusions:** the epidemiological profile of the newborns included in this analysis was similar to published international reports. The transfusion characteristics suggest the possibility to apply restrictive guidelines and to evaluate a single-donor blood program for these newborns.

## Palabras clave

- ✓ recién nacido de muy bajo peso
- ✓ transfusión
- ✓ glóbulos rojos

## Key words

- ✓ very low birth weight infants
- ✓ transfusion
- ✓ red blood cell

## Introducción

Se estima que 70 a 90 % de los recién nacidos con muy bajo peso reciben transfusión de concentrados eritrocitarios al menos una vez en la etapa neonatal;<sup>1,2</sup> algunos estudios en la década de 1990 encontraron exposiciones de ocho a 10 donadores por cada neonato.<sup>1,3-5</sup> Aunque estas cifras han disminuido, los recién nacidos todavía constituyen el grupo demográfico más vulnerable a las transfusiones de glóbulos rojos. Lo anterior implica un alto riesgo y un costo mayor en la atención médica,<sup>6</sup> por lo que se han implementado estrategias para disminuir el número de transfusiones y la exposición a donadores.<sup>1,2,6</sup>

El hematócrito puede descender 21 % sin estimulación de la eritropoyesis en los recién nacidos con muy bajo peso, y es frecuente observar estado de salud crítico con trastornos respiratorios que requieren un nivel óptimo de glóbulos rojos para el transporte adecuado de oxígeno, lo cual deriva en alta prevalencia de neonatos transfundidos con concentrados eritrocitarios.<sup>7</sup>

Por sí misma, la transfusión de eritrocitos tiene riesgos infecciosos (incluyendo los emergentes),<sup>8</sup> bioquímicos, inmunomodulativos, de reacción injerto contra huésped, y de enfermedades asociadas con daño por radicales libres de oxígeno, como la retinopatía del prematuro y la displasia broncopulmonar.<sup>9,10</sup>

Para reducir los riesgos de la transfusión de glóbulos rojos se han intentado medidas como la transfusión autóloga de sangre del cordón umbilical, retraso en el pinzamiento de éste al nacimiento, uso de eritropoyetina humana recombinante (EPO-r)<sup>1,11-13</sup> y de un monitor bioquímico de gases conectado a un catéter arterial umbilical.<sup>14</sup> Estrategias que han probado su eficacia para estos propósitos son la disminución de toma de muestras de sangre, los criterios estrictos para la indicación de transfusión y la instauración de programas con donador único de sangre.<sup>2,4,6,14-20</sup>

En México existen investigaciones en torno al establecimiento de criterios de transfusión de glóbulos rojos,<sup>18-20</sup> y el Instituto Mexicano del Seguro Social emitió guías para la

práctica transfusional de componentes sanguíneos,\* que han demostrado ser de gran utilidad para determinar la necesidad de transfusión de concentrados eritrocitarios; en ellas se toma en cuenta la edad, el estado clínico del recién nacido, los niveles de hematócrito y de hemoglobina. Si se quiere precisar aún más el estado clínico, en especial la enfermedad cardiopulmonar, tales guías se pueden complementar con recomendaciones para la indicación de transfusión de eritrocitos, como las de Murray y Roberts,<sup>17</sup> donde se consideran los parámetros del soporte ventilatorio. Aunque se ha estudiado el valor de la fracción periférica extraída de oxígeno ( $> 0.47$ )<sup>21</sup> y el nivel de ácido láctico en la sangre ( $> 1.8$  mmol/L),<sup>22</sup> la utilidad de estos parámetros para indicar la transfusión todavía es discutible.

En la Unidad Médica de Alta Especialidad 23, Monterrey, Nuevo León, donde se llevó a cabo este estudio, los reportes de gaseometrías (que sólo incluyen el resultado del hematócrito sin hemoglobina) sustentan la indicación de un tercio de las transfusiones, por lo que en la práctica médica hospitalaria la evaluación de la transfusión eritrocitaria se hace a partir del hematócrito y el estado clínico del recién nacido.

En el nosocomio señalado se atienden embarazos de alto riesgo y el nacimiento de prematuros es mayor de 7 %; por lo que se estableció como objetivo describir el perfil epidemiológico de los recién nacidos de muy bajo peso transfundidos con concentrados eritrocitarios.

## Material y métodos

Estudio observacional, transversal, retrospectivo y descriptivo de una población de niños con bajo peso al nacimiento. El muestreo fue no probabilístico, por casos consecutivos, obtenido de revisar los expedientes de recién nacidos en un lapso de seis meses, hasta completar 61.

- **Criterios de inclusión:** niños nacidos en el hospital referido, con peso menor de 1500 g.

\* Ambríz R, Baptista H, Benítez H, Berges A, Dártote AL, Malagón A et al. Indicaciones clínicas para la práctica transfusional de componentes sanguíneos. Indicaciones para la práctica transfusional en pediatría. México: Coordinación de Atención Médica, Instituto Mexicano del Seguro Social; 2001; p. 14-16.

- *Criterios de exclusión:* anomalía congénita mayor, cardiopatía congénita cianógena, enfermedad hemolítica de cualquier causa, realización de exsanguinotransfusión, muerte durante las primeras 24 horas de vida y expediente clínico incompleto.

Del probable universo de estudio se descartaron 149 expedientes por identificación de criterios de exclusión.

Se definió el perfil epidemiológico con el registro de las siguientes variables:

- Frecuencia de transfusiones de concentrados eritrocitarios.
- Peso al nacimiento.
- Sexo.
- Edad a la transfusión, estratificada en periodo posnatal temprano ( $< 28$  días) o en periodo posnatal tardío ( $\geq 28$  días).
- Estado ventilatorio al momento de indicar la transfusión, con las siguientes categorías: aire ambiente asintomático, aire ambiente sintomático, fracción inspirada de oxígeno ( $\text{FiO}_2$ )  $> 0.21$ , presión positiva continua de vías respiratorias, ventilación mecánica con  $\text{FiO}_2 < 0.3$ , ventilación mecánica con  $\text{FiO}_2 \geq 0.3$ .
- Cantidad de sangre extraída para análisis de laboratorio.
- Hematócrito al indicar la transfusión.
- Indicación médica para el tiempo de transfusión, con valores de 60, 90 y 120 minutos (por ser los únicos encontrados).
- Volumen total transfundido.
- Volumen por transfusión.
- Número de donadores a los que se expuso cada recién nacido.

El estudio se ajustó a las normas éticas de la Declaración de Helsinki de 1975 y al acuerdo al respecto emitido por la Secretaría de Salud, publicado en el Diario Oficial de la Federación el martes 26 de enero de 1982, páginas 16 y 17. El estudio no representó riesgo para los recién nacidos ya que la información se obtuvo de los expedientes.

Una base de datos elaborada en el programa estadístico Epi-info versión 3.3.2, sirvió para procesar la información y determinar medidas de tendencia central, de dis-

persión y de proporción, según la variable analizada.

## Resultados

Sesenta y un pacientes integraron la muestra, de ellos 43 requirieron transfusión con glóbulos rojos (70.5 %), con 114 eventos de transfusión, en mayor cantidad durante el periodo posnatal temprano (82 transfusiones); los resultados de las mediciones se observan en los cuadros I y II.

La ventilación mecánica con  $\text{FiO}_2 \geq 0.3$  predominó en el recién nacido al momento de indicar la transfusión (50 pacientes). La media y desviación estándar del peso al nacimiento fueron de  $1206 \pm 198$  g y el volumen de concentrado eritrocitario transfundido en cada ocasión, de  $16.8 \pm 4.8$  mL. Las medianas del volumen total de glóbulos rojos transfundido, del número de transfusiones por recién nacido y de la exposición a donadores por cada recién nacido, fueron de 27 mL para el primero y de dos para los dos últimos.

## Discusión

La prevalencia de hemotransfusión en los recién nacidos con muy bajo peso fue de 70.5 %, similar a la referida en la literatura mundial. Se estimó que las transfusiones se indicaron conforme a las recomendaciones de Murray y Roberts<sup>17</sup> en cuanto a los valores del hematócrito (cuadro III); 65 % de las transfusiones no reunieron tales recomendaciones. A pesar de ello, hubo una prevalencia de recién nacidos transfundidos y una mediana de transfusiones por recién nacidos (dos) aceptables, si se toman en cuenta los reportes existentes. Esto pudiera explicarse por el peso al nacimiento en nuestro estudio, el cual tuvo una media y desviación estándar de  $1206 \pm 198$  g, altas comparadas con las de otros informes, lo que condiciona que el riesgo de transfusión sea menor, porque éste es inversamente proporcional al peso al nacimiento.<sup>5</sup>

El sexo femenino tuvo mayor índice de transfusiones (60 %), sin embargo, esta proporción es equivalente al de la población estu-

**Joaquín Darío  
Treviño-Báez et al.  
Transfusión de  
concentrados  
eritrocitarios en  
prematuros**

**Cuadro I**  
**Variables registradas en 61 recién nacidos con bajo peso**

|                                   | Casos | %    |
|-----------------------------------|-------|------|
| Transfusión de hemoderivados      | 43    | 70.5 |
| Sexo de niños transfundidos       |       |      |
| Femenino                          | 26    | 60.4 |
| Masculino                         | 17    | 39.5 |
| Periodo de transfusión (n = 114)  |       |      |
| Temprano (< 28 días)              | 82    | 72.0 |
| Tardío (≥ 28 días)                | 32    | 28.0 |
| Estado ventilatorio (n = 114)     |       |      |
| Aire ambiente asintomático        | 33    | 28.9 |
| Aire ambiente sintomático         | 4     | 3.5  |
| Casco $FiO_2 > 0.21$              | 17    | 14.9 |
| PPCVR                             | 5     | 4.4  |
| VM $FiO_2 < 0.3$                  | 5     | 4.4  |
| VM $FiO_2 \geq 0.3$               | 50    | 43.9 |
| Duración de transfusión (n = 114) |       |      |
| 60 minutos                        | 11    | 9.6  |
| 90 minutos                        | 1     | 0.9  |
| 120 minutos                       | 102   | 89.5 |

*Casos = recibieron transfusión de concentrados eritrocitarios*

*$FiO_2$  = fracción inspirada de oxígeno*

*PPCVR = presión positiva continua de vías respiratorias*

*VM = ventilación mecánica*

**Cuadro II**  
**Variables con medidas de tendencia central en 43 recién nacidos con bajo peso, transfundidos con concentrados eritrocitarios**

| Variable                          | Media ± DE  | Mediana | Rango    |
|-----------------------------------|-------------|---------|----------|
| Peso al nacer (g)                 | 1206 ± 198  |         | 620-1480 |
| Sangre extraída (mL)              |             | 15      | 3-122    |
| Hematócrito al transfundir (g/dL) | 33.6 ± 4.17 |         | 24-41    |
| Transfusiones por RN              |             | 2       | 1-13     |
| Volumen por transfusión (mL)      | 16.8 ± 4.85 |         | 8-38     |
| Volumen total por RN (mL)         |             | 27      | 11-19    |
| Donadores por RN                  |             | 2       | 1-13     |

*DE = desviación estándar*

*RN = recién nacido*

diada (59 %). La mayoría de las transfusiones se realizó en el periodo posnatal temprano, en estado de ventilación mecánica con  $FiO_2 \geq 0.3$  (el soporte más alto), a semejanza de lo señalado internacionalmente, lo cual indica que en el

estado crítico se lleva a cabo la mayoría de las transfusiones. El uso de eritropoyetina humana recombinante sería limitado en esos pacientes, ya que es en el periodo posnatal tardío cuando tiene importancia.

**Cuadro III**  
Indicación de transfusión de concentrados eritrocitarios según modalidad ventilatoria, edad,  $FiO_2$  y hematócrito en recién nacidos con bajo peso

Joaquín Darío  
Treviño-Báez et al.  
Transfusión de  
concentrados  
eritrocitarios en  
prematuros

|                 | SA   | SA     | Modalidad ventilatoria |       |       | VM    | VM   |
|-----------------|------|--------|------------------------|-------|-------|-------|------|
|                 |      |        | PPCVR                  | PPCVR | VM    | VM    | VM   |
| Edad (días)     |      |        | < 28                   | ≥ 28  | < 28  | < 28  | ≥ 28 |
| $FiO_2$         | 0.21 | > 0.21 |                        |       | < 0.3 | ≥ 0.3 |      |
| Hematócrito (%) | < 20 | < 25   | < 30                   | < 25  | < 35  | < 40  | < 30 |

SA = sin asistencia  
PPCVR = presión positiva continua de vías respiratorias  
VM = ventilación mecánica  
 $FiO_2$  = fracción inspirada de oxígeno

La extracción de sangre para muestras de laboratorio tuvo una mediana de 15 mL, baja comparada con reportes internacionales, lo cual pudiera deberse también a la media alta de peso al nacimiento en el estudio aquí descrito, por lo que la monitorización con muestras de laboratorio pudiera ser menos prolongada y quizá no tan estricta.

La transfusión de concentrados eritrocitarios se realizó principalmente con un volumen de 10, 15 o 20 mL/kg de peso. La duración de las transfusiones en este estudio fue de 60, 90 y 120 minutos, correspondiendo a esta última 89.5 % del total, por ser la más prolongada. En la mayoría de los casos podría efectuarse transfusión de 20 mL/kg en forma relativamente segura,<sup>17</sup> con incremento mayor del hematócrito que si se administran 10 a 15 mL/kg. Lo anterior podría traducirse en menos transfusiones, menor volumen transfundido y descenso en la exposición a donadores al término de la estancia intrahospitalaria.

El volumen que se transfundió en cada ocasión mostró una media y desviación estándar de  $16.8 \pm 4.8$  mL y el volumen total transfundido a cada niño tuvo una mediana de 27 mL, datos que indican la posibilidad de optar por un programa de donador único, donde los aproximadamente 250 mL del paquete globular obtenidos en una donación se dividan en cuatro a seis paquetes más pequeños y se reserven para recién nacidos con alto riesgo de transfusión

eritrocitaria. Cada paquete pequeño sería suficiente para una transfusión, y de una donación se obtendrían todos los concentrados eritrocitarios necesarios para la mayoría de los recién nacidos.

La prevalencia y el perfil epidemiológico de los recién nacidos con bajo peso transfundidos con glóbulos rojos en nuestro hospital, son similares a los mencionados en la literatura internacional.

Las características de las transfusiones muestran la probable utilidad de la aplicación de criterios estrictos para indicar la transfusión de glóbulos rojos, pero se requerirán otras investigaciones para definirlos con mayor precisión, para interpretar las causas del perfil epidemiológico encontrado, así como para evaluar la instauración de prácticas hospitalarias con el fin de mejorar la atención médica a los pacientes.

## Agradecimientos

A la doctora María Guadalupe Delgado Esquivel, por su valiosa participación en la redacción de este texto.

## Referencias

1. Shannon KM, Keith III JF, Mentzer WC, Ehrenkranz RA, Brown MS, Widness JA et al. Recombinant human erythropoietin stimulates erythropoiesis and reduces erythrocyte transfusions in very low birth weight preterm infants. *Pediatrics* 1995;95:1-8.

2. Miyashiro AM, Dos Santos N, Guinsburg R, Kopelman BI, De Araujo C, De Lima M et al. Strict red blood cell transfusion guideline reduces the need for transfusions in very-low-birth-weight infants in the first 4 weeks of life: a multicentre trial. *Vox Sang* 2005;88:107-113.
3. Alkalay AL, Galvis S, Ferry DA, Simmons CF, Krueger RC. Hemodynamic changes in anemia premature infants: are we allowing the hematocrit to fall too low? *Pediatrics* 2003;112:838-845.
4. Bell EF, Strauss RG, Widness JA, Mahoney LT, Mock DM, Seward VJ et al. Randomized trial of liberal versus restrictive guidelines for red blood cell transfusion in preterm infants. *Pediatrics* 2005;115:1685-1691.
5. Ringer SA, Richardson DK, Sacher RA, Keszler M, Churchill WH. Variations in transfusion practice in neonatal intensive care. *Pediatrics* 1998; 101:194-200.
6. Hilsenrath P, Nemecek J, Widness JA, Cordle DG, Strauss RG. Cost-effectiveness of a limited-donor blood program for neonatal red cell transfusions. *Transfusion* 1999;39:938-943.
7. Taeusch HW, Ballard RA. Avery's diseases of the newborn. Seventh edition. Philadelphia, USA: WB Saunders Company; 1998.
8. Busch MP, Kleinman SH, Nemo GJ. Current and emerging infectious risks of blood transfusions. *JAMA* 2003;289:959-962.
9. Dani C, Martelli E, Bertini G, Pezzati M, Rossetti M, Buonocore F et al. Effect of blood transfusions on oxidative stress in preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2004;89:F408-F411.
10. García-Graullera MG, Cordero-González G, Romero-Escriba AL, Guzmán-Moreno VA, Salinas-Ramírez V, Fernández-Carrocera. La sobrecarga de hierro y enfermedad hepática en recién nacidos sometidos a transfusiones de concentrados eritrocitarios. *Perinatol Reprod Hum* 2003;17:155-159.
11. Meyer MP, Sharma E, Carsons M. Recombinant erythropoietin and blood transfusion in selected preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2003;88:F41-F45.
12. Ohls RK, Ehrenkranz RA, Wright LL, Lemons JA, Korones SB, Stoll BJ et al. Effects of early erythropoietin therapy on the transfusion requirements of preterm infants below 1250 grams birth weight: A multicenter randomized controlled trial. *Pediatrics* 2001;108:934-942.
13. Ohls RK, Harcum J, Schibler KR, Christensen RD. The effect of erythropoietin on the transfusion requirements of preterm infants weighing 750 grams or less: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *J Pediatr* 1997; 131:661-665.
14. Widness JA, Madan A, Grindeanu LA, Zimmerman MB, Wong DK, Stevenson DK. Reduction in red blood cell transfusions among preterm infants: results of a randomized trial. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2005;115:1299-1306.
15. Franz AR, Pohlandt F. Red blood cell transfusions in very and extremely low birthweight infants under restrictive transfusion guidelines: is exogenous erythropoietin necessary? *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2001;84:F96-F100.
16. Lin JC, Strauss RG, Kulhavy JC, Johnson KJ, Zimmerman MB, Cress GA et al. Phlebotomy overdraw in the neonatal intensive care nursery. *Pediatrics* [serial on the Internet]. 2000 Aug [cited 2006 May 20]; 106(2): [p. 19]. Disponible en <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/content/full/106/2/e19>
17. Murray NA, Roberts IAG. Neonatal transfusion practice. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2004;89:F101-F107.
18. Gómez-Hernández G, Rivera-Sánchez R, Zavala-Pineda M. Guía simplificada para la transfusión de sangre y componentes sanguíneos. *Rev Med IMSS* 2004;42(3):247-258.
19. Romero D, Acosta M, Bravo AG, Pacheco A. Transfusión en pediatría. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2002;59:723-738.
20. Saldaña OF, De la Torre A, Guzmán M, Blas C, Gómez M, Saltigeral P. Transfusión de componentes sanguíneos en un hospital privado para niños. *Rev Mex Pediatr* 2005;72(2):65-69.
21. Wardle SP, Garr R, Yoxall CW, Weindling AM. A pilot randomized controlled trial of peripheral fractional oxygen extraction to guide blood transfusions in preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2002;86:F22-F27.
22. Izraeli S, Ben-Sira L, Harell D, Naor N, Ballin A, Davidson S. Lactic acid as a predictor for erythrocyte transfusion in healthy preterm infants with anemia of prematurity. *J Pediatr* 1993;122:629-631. **rm**