



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), Noviembre-Diciembre 2025,
Volumen 9, Número 6.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i6

TRANSFUSIÓN DE GLÓBULOS ROJOS Y SU ASOCIACIÓN CON ENTEROCOLITIS NECROTIZANTE EN NEONATOS PREMATUROS

**TRANSFUSION OF RED BLOOD CELLS AND THEIR
ASSOCIATION WITH NECROTIZING ENTEROCOLITIS IN
PRETERM INFANTS**

Ricardo Ávila Reyes

Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

David Yisrael Arriaga Cázares

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado de Nuevo León
(ISSSTELEON)

Mariana Herrera Pen

Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

Rocío Isabel Camacho Ramírez

Jefatura de Epidemiología

Transfusión de glóbulos rojos y su asociación con enterocolitis necrotizante en neonatos prematuros

Ricardo Ávila Reyes¹

avilareyesr@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6482-8785>

Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

David Yisrael Arriaga Cázares

dyisrael@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-6854-3333>

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado de Nuevo León (ISSSTELEON)

Mariana Herrera Pen

marianahpen79@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-4045-749X>

Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

Rocío Isabel Camacho Ramírez

rosycamachormz@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-3843-1570>

Jefatura de Epidemiología

RESUMEN

Introducción. Se postula que la transfusión de paquete globular (PG) se asocia a enterocolitis necrotizante (ECN) mayormente en prematuros. **Objetivos.** Relacionar el desarrollo de la ECN con la transfusión de PG en prematuros. **Metodología.** Un grupo amerito transfusión de PG y otro quienes no se transfundieron, se comparan con el desarrollo ECN. Las variables fueron; peso al nacer, género, Apgar, vía oral, catéter arterial umbilical, uso de esteroides prenatales entre otras. **Resultados.** 31 pacientes, peso promedio 1352gramos, edad gestacional promedio 31 semanas. En diez neonatos se transfundió paquete globular. La razón de momios de 2.1 respecto a los casos (ECN) y expuestos (transfusión) $p=0.01$. La razón de momios de 6 en la asociación de desarrollar ECN y alimentarse previamente en los 10 pacientes transfundidos. No hubo mayor relevancia en otras variables. **Discusión.** La asociación de enterocolitis necrotizante estuvo presente en los prematuros que se transfunden vs. los que no se les transfunden paquete globular así como en los que se alimentan próximo a la transfusión desarrollan ECN. La tasa de ECN fue de 19%.

Palabras Clave: Transfusión, enterocolitis necrotizante, prematuros.

¹ Autor principal

Correspondencia: avilareyesr@gmail.com

Transfusion of red blood cells and their association with necrotizing enterocolitis in preterm infants

ABSTRACT

Introduction. It is postulated that the transfusion of globular pack (PG) is associated with necrotizing enterocolitis (NEC), preferment in preterm infants. Objective. To relate the development of NEC with the transfusion of PG in preterm infants. Methodology. One group required PG transfusion and another group that was not transfused was compared to the ECN development. The variables were; Birth weight, gender, Apgar, oral route, umbilical arterial catheter, use of prenatal steroids, among others. Results. 31 patients, average weight 1352 grams, average gestational age 31 weeks. In ten neonates, a globular package was transfused. The odds ratio of 2.1 for cases (ECN) and exposed (transfusion) $p = 0.01$. The odds ratio of 6 in the association of developing NEC and feeding previously in the 10 transfused patients. There was no greater relevance in other variables. Discussion. The association of necrotizing enterocolitis was present in the preterm infants who were transfused vs. those who do not have transfusion a globular package, as well as those who eat near transfusion and develop ECN. The ECN rate was 19%.

Key Words: Transfusion, necrotizing enterocolitis, premature

Artículo recibido 20 octubre 2025

Aceptado para publicación: 15 noviembre 2025



INTRODUCCIÓN

La enterocolitis necrotizante (ECN) es una enfermedad gastrointestinal que se desarrolla preferentemente en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) requiere de ser detectada y tratada a tiempo. Estudios retrospectivos y observacionales asocian al desarrollo de la ECN dentro de las 48 horas posterior a transfusión de glóbulos rojos. La incidencia de ECN pos-transfusión (ECNPT) se reporta de 20 a 35% (1). La ECN no obstante que se presenta en el 3% de los neonatos menores de 34 semanas de gestación y en 7% de los neonatos con peso muy bajo al nacer (<1,500grs), y que es menos común en neonatos de término tiene factores para su desarrollo como la presencia del conducto arterioso, cambios significativos en el flujo sanguíneo, procesos infecciosos como corioamnioítis materna, el uso de esteroides prenatales, aplicación de indometacina, empleo de catéter arterial umbilical, necesidad de ventilación mecánica y género masculino. En los últimos años se asocia la enterocolitis necrotizante a la trasfusión de paquetes globulares aunado a la alimentación en el periodo de la transfusión (2). Se mostró que los neonatos que se transfundieron con paquete globular fueron más propensos a desarrollar ECN en un periodo de 48 a 72hr y el evitar alimentarse durante la transfusión se asoció con una reducción en la incidencia de ECN (2). Teniendo por tanto la ECN causa multifactorial para su desarrollo. En un ensayo donde se utilizó un diseño metodológico riguroso de casos y controles que representaban todas las trasfusiones de glóbulos rojos y ajustados por las diversas variables de confusión, concluyeron los autores que en contraste a los estudios que señalan la asociación de ECN a la transfusión de glóbulos rojos (TGR) no lograron identificar una asociación temporal significativa entre la TGR y la ECN (3). El presente estudio se realizó en recién nacidos prematuros menores de 34 semanas de gestación en quienes recibieron TGR y el desarrollo de ECN.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio observacional, retrospectivo, descriptivo y transversal en recién nacidos prematuros menores de 34 semanas de gestación por fecha última de menstruación o por examen de Ballard si la estimación obstétrica no estaba disponible. Los recién nacidos pertenecen a la UCIN del Hospital Infantil de Tamaulipas, hospital de tercer nivel de atención que es centro de referencia en la entidad. Los datos de esta cohorte retrospectiva fueron obtenidos a partir de una base de datos informatizada y por revisión de los expedientes médicos.



Se diagnosticó ECN por el neonatólogo a cargo del paciente y solo se incluyeron ECN con el estadio de Bell 2 o mayor. Se analizaron tanto los que desarrollaron ECN dentro de las 48 horas de haberse transfundido glóbulos rojos y los que desarrollaron ECN más allá de 48 horas de la TGR. La trasfusión de paquete globular de acuerdo a los criterios de la unidad se calcula a 15ml/kg y se infunde en un periodo de dos horas. La administración de furosemida durante la trasfusión queda a cargo de la decisión del médico tratante. Los neonatos analizados estaban en el área de recuperación nutricional sin recibir ventilación mecánica. Para lograr controlar las variables se eliminaron los neonatos que tuvieron persistencia de conducto arterioso y recibieron indometacina, así como aquellos que desarrollaron sepsis debido a que estas variables pueden ser parte de la vía causal con la ECN. Dentro de los antecedentes maternos se incluyeron si existió corioamnioítis, recibieron esteroides prenatales o tocolíticos. En los recién nacidos se indagó peso al nacer, género, semanas de gestación, Apgar al nacer, inicio de la vía oral en cantidad si fue en forma de trofismo, enteral mínima o a capacidad gástrica, el tipo de alimento ya sea leche materna o fórmula para recién nacido de bajo peso, el empleo de catéter en arterial umbilical. El propósito del presente estudio fue establecer si existe asociación de desarrollar ECN en los pacientes que recibieron transfusión de glóbulos rojos, así mismo si el factor de alimentación durante la trasfusión se asocia al desarrollo de ECN. Para el presente estudio la asociación de variables (razón de momios) será considerado significativa cuando su resultado rebase más allá de la unidad y determinada por un nivel de significancia del 95% cuando los intervalos de confianza sean mayores a la unidad. Se usó estadística no paramétrica tomando como nivel de significancia el valor de $p \leq 0.05$. Se empleó el paquete estadístico SPSS®v18.

RESULTADOS

En el presente estudio se tuvieron 31 pacientes de los cuales 16 (51%) fueron masculinos y 15 (49%) femeninos. El peso promedio al nacer de 1352gramos DE 412grs, peso mínimo de 750grs y peso máximo de 2440grs. La edad gestacional promedio de 31 semanas DE 1.3, mínimo de 28 y máximo 32 semanas de gestación. Desarrollaron algún grado de enterocolitis 5 pacientes (17%) y 26 (83%) sin enterocolitis. Respecto al grado de enterocolitis según la clasificación de Bell de los 5 casos, en 2 fue estadio I y 3 estadio II.



El promedio de días de vida al momento de desarrollar enterocolitis fue de 11.6 DE 11.9 mínimo 2 y máximo 29 días.

Respecto a la puntuación de Apgar al nacer al minuto en 23/31 neonatos se obtuvo el puntaje, de los cuales 15/23 tuvieron Apgar bajo (≤ 7) al primer minuto de vida (65%) y 8 neonatos tuvieron Apgar normal (> 8) al minuto de vida 35%.

EL Apgar a los 5 minutos se tuvo registros en 24/31 en los cuales 6/24 (25%) tuvieron Apgar bajo y 18/24 (75%) Apgar normal.

El empleo de esteroide materno se usó solo en 2/31 (7%) y el uso de tocolíticos en todos los casos se empleó.

Respecto a la transfusión de sangre 10/31 recibieron transfusiones de paquete globulares mientras que en 21/31 (68%) no se transfundieron.

En lo tocante al desarrollo de hemorragia intraventricular (HIV) de acuerdo a la clasificación de Papille se presentó en 28 (90%) hemorragia grado I y para los grados 2, 4 y 5 se presentaron un caso en cada uno.

La colocación de catéter arterial umbilical se realizó solo en 9 pacientes (30%), en 22 casos (70%) no se colocó catéter.

En cuanto al tipo de alimentación 8 neonatos recibieron leche materna, 15 fórmula para prematuro y 9 en ayuno. Los de leche materna ninguno tuvo ECN, 3/15 con fórmula para prematuros tuvieron ECN y 2/9 de ayuno tuvieron ECN.

El modo de iniciar la alimentación se documentó en 23/31 los cuales iniciaron con alimentación trófica 4 pacientes, enteral mínima 7 pacientes y capacidad gástrica 12 pacientes. En cada uno de los modos de iniciar la alimentación: trófica, enteral mínima y capacidad gástrica tuvieron cada uno, un caso con ECN. Fallecieron 4 del total de 31 pacientes (13%).

Al realizar medidas de asociación se obtuvo en el punto cardinal de transfusión de paquete globular y el desarrollo de enterocolitis una razón de momios de 2.11 (IC 95% 0.2 – 15) respecto a los casos (ECN) y expuestos (trasfusión) (Yates' 0.01) Tabla 1.

Respecto a la transfusión y alimentación con el desarrollo de ECN en los 10 pacientes que se transfundieron 3 se alimentaron previo a la transfusión y desarrollaron ECN, uno desarrolló ECN el cual se transfundió



posterior a alimentación, dos pacientes se transfundieron previo a alimentarse sin desarrollar ECN y finalmente 4 se transfundieron posterior a la transfusión y no desarrollaron ECN RM 6 (IC 95% 0.35 – 101) (p=NS) (Yates' 04) Tabla 2.

En lo que respecta de la asociación de enterocolitis con catéter arterial umbilical se obtuvo una razón de momios de 1.8 (IC 95% 0.2 – 13.2) entre los casos (ECN) y expuestos (catéter umbilical arterial).

EN la asociación Apgar bajo al minuto se tuvieron 15 pacientes de los cuales 2 tuvieron algún grado de ECN, y de los de Apgar normal fueron 8 pacientes de los cuales 3 tuvieron ECN. RM de 0.25 (IC 95% 0.03 – 2)

EN la asociación Apgar bajo a los cinco minutos se tuvieron 6 pacientes de los cuales 1 tuvo ECN, y de los de Apgar normal fueron 18 pacientes de los cuales 4 tuvieron ECN. RM de 0.70 (IC 95% 0.06 – 7.8)

Respecto al tipo de VO y su asociación con ECN en los cuales se presentó un caso en cada tipo de VO (trófica, enteral mínima y capacidad gástrica) los resultados no son relevantes.

La asociación de ECN con el uso de esteroides, hemorragia intraventricular, uso de tocolíticos no fue relevante la razón de momios.

DISCUSION

Lo neonatos prematuros representan una población cautiva para transfundir productos derivados de la sangre por varias causas entre las cuales están las muestras rutinarias a que son sometidos, ciertos trastornos de la coagulación que padecen comúnmente y especialmente los de peso muy bajo al nacer reciben más de una transfusión de paquete globular durante su estancia (1). En años recientes se le ve asociado a la transfusión y es la enterocolitis necrotizante (ECN) (2-3). La postulación de la enterocolitis asociada a transfusión llamada TANEC por sus siglas en inglés se considera al bajo flujo mesentérico que causa la transfusión de paquete globular, aunado a que próximo a la transfusión el recién nacido haya recibido su ingesta de leche o bien que una segunda transfusión se realice a menos de 48 – 72 horas de la anterior. Según algunos autores estos datos específicos da lugar al TANEC (1-8).

El presente estudio es una réplica de estudios previos ya publicados (1-12), con el objetivo de mostrar la asociación de ECN y transfusión de paquete globular, es decir indagar si el TANEC está presente en los prematuros que se atienden específicamente aquellos menores de 32 semanas de gestación como lo enfatiza Blau y colaboradores (8). El presente estudio retrospectivo indagó por tanto aquellos neonatos



pretérmino iguales o menores a 32 semanas de gestación que desarrollaran ECN y establecer el desarrollo de esta enfermedad a la transfusión de paquete globular. Como ya se consideró, en los resultados de los 31 neonatos que cumplieron los criterios de inclusión, en solo 5 desarrollaron TANEC. En el grupo de los casos y en los controles solo uno desarrolló TANEC con una razón de momios de 2.1, lo cual supone que la transfusión de paquete globular se asoció 2 veces más a enterocolitis en los casos que los controles. Esto alerta por tanto a realizar acciones que conlleven a disminuir el TANEC como será la alimentación durante, previo o posterior a la transfusión o bien no ofrecer otra transfusión en menos de 48 horas como ya lo enfatiza la literatura (2,3-6-8). No obstante al resultado de asociación el intervalo de confianza del 95% no respalda totalmente a este sentir ya que estuvo en 0.2-15, rebasando la unidad lo cual se deberá tomar con reserva el resultado y todo caso ampliar el número de casos para un nivel de significancia más sólido.

Un estudio con una población muy grande, en prematuros menores de 32 semanas de gestación tuvieron TANEC, con un tiempo de intervalo entre la transfusión y el desarrollo de ECN, concluyen los autores que el intervalo de tiempo entre la transfusión y la presentación de la NEC muestra una distribución no normal ($p < 0.001$), lo que sugiere una asociación entre ECN y transfusión (13). En este estudio solamente da la asociación de ECN y transfusión de glóbulos rojos. Sin embargo otro estudio (15), evalúa la asociación de ECN con transfusión de paquete globular. En los pacientes trasfundidos tuvieron un OR de 3.01 (IC 95% 1.66 a .47) de ECN asociado a transfusión. En dicho estudio ajustaron aplicaron un modelo multivariado para ajustar la OR. El modelo final la OR ajustada fue de 2.97 (IC 95% 1.46 a 6.45) para transfusión y de 2.76 (IC 95% 1 a 7.64) para alimentación en las 48 horas previas a la transfusión. Los neonatos alimentados en las 48 horas previas a la transfusión tuvieron un riesgo ocho veces mayor a desarrollar ECN que en los que no fueron alimentados ni recibieron transfusión. Igualmente la alimentación cercana a la transfusión de paquete globular da lugar a TANEC de acuerdo a lo reportado (6-15), en nuestro caso de los diez pacientes trasfundidos se tuvo una razón de momios (RM) de 6, es decir, hay mayor riesgo de que previa alimentación a la transfusión desarrollen ECN respecto a los que se trasfunden y posteriormente se alimentan, es decir se les difiere la toma de alimento hasta que ya se trasfundió, sin embargo el IC incluye la unidad lo cual no respalda la RM, cual será necesario ampliar el número de pacientes para que pueda ser significativo el resultado.



En otros potenciales factores que se reportan en la literatura (1-15) que pueden dar lugar a la asociación de TANEC o bien de presentarse conjuntamente como es una segunda transfusión, el uso de esteroide, tocolíticos en la madre previo al nacimiento del neonato, el desarrollo de hemorragia intraventricular, el obtener puntajes de Apgar bajo al minuto y cinco minutos posterior al nacer y la canalización arterial umbilical en nuestro estudio no tuvo niveles significativos de asociación.

CONCLUSIONES

1. La asociación de enterocolitis necrotizante asociada a la transfusión de paquete globular en el presente estudio se presentó dos veces más en los neonatos que transfunden vs los que no se transfunden paquete globular.
2. La asociación de enterocolitis en los pacientes que se alimentan previo o cercano a la transfusión se presentó seis veces más que en los que se difirió la toma de alimento, otorgándose hasta después de trasfundido.
3. La tasa de enterocolitis posterior a la transfusión de paquete globular fue de 19% (4/21)
4. Los factores de riesgo a TANEC (ayuno, alimentación, tipo de alimentación, catéter arterial umbilical, Apgar bajo al nacer, uso de esteroides o tocolíticos (en la madre) no tuvieron asociación significativa en el presente estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Strauss RG. Practical issues in neonatal transfusion practice. *Am J ClinPathol* 1997;107:S57–S63.
2. Christensen RD. Association between red blood cell transfusions and necrotizing enterocolitis. *J Pediatr* 2011;158:349–350.
3. Fergusson D, Hutton B, Hogan DL, LeBel L, Blajchman MA, Ford JC, Hebert P, et al. The age of red blood cells in premature infants (ARIP) randomized controlled trial: study design. *Transfus Med Rev* 2009;23:55–61.
4. McGrady GA, Rettig PJ, Istre GR, Jason JM, Holman RC, Evatt BL. An outbreak of necrotizing enterocolitis. Association with transfusions of packed red blood cells. *Am J Epidemiol* 1987;126:1165–1172.



5. Sachin C. Amin, Juan I. Remon, Girish C. Subbarao, AkhilMaheshwari Association between red cell transfusions and necrotizing enterocolitis. *The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, 2012; 25(S5): 85–89
6. Krimmel GA, Baker R, Yanowitz TD. Blood transfusion alters the superior mesenteric artery blood flow velocity response to feeding in premature infants. *Am J Perinatol* 2009;26:99–105.
7. Gupta S, Wyllie JP, Plews D. Hemodynamic Effects of Packed Red Blood Cell Transfusion Volume in Premature Infants Results of a Randomised Controlled Trial. *E-PAS* 2007; 5899.6.
8. Blau J, Calo JM, Dozor D, Sutton M, Alpan G, La Gamma EF. Transfusion-related acute gut injury: necrotizing enterocolitis in very low birth weight neonates after packed red blood cell transfusion. *J Pediatr* 2011;158:403–409.
9. Stritzke AI, et al. Transfusion-associated necrotising enterocolitis in neonates *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2013;98:F10–F14.
10. Chen HL, Tsen HI, Lu CC, Yong SN, Fan HC, Yong RC. Effect on blood transfusion on the outcome of very low body weight preterm infants under two deferent transfusion criteria. *Pediatr Neonatal* 2009; 50:110-6
11. Hinojosa-Pérez O, Del Bosque-Alonso R. Guía práctica para calcular el tamaño de la muestra en estudios de investigación.
12. Couselo M, Aguar M, Ibáñez V, Mangas L, García-Sala C. Relación entre la transfusión de concentrado de hematíes y la gravedad de la enterocolitis necrotizante en prematuros. *CirPediatr* 2011; 24: 137-141
13. Dan Dang, Xinyue Gu, Siyuan Jiang, Wenli Li, Wenhao Zhou, Yun Cao et al. RBC transfusion and necrotizing enterocolitis in very preterm infants: a multicenter observational study. *Sci Rep* 2024, 14, 14345. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-64923-7>
14. Carbajal-Encina F, Ibáñez-Pradas V. La trasfusión de concentrado de hematíes puede aumentar el riesgo de enterocolitis necrotizante en prematuros. *Evi Pediatr*. 2014; 10: 27-30
15. Demestre GX, Raspall T F. Enterocolitis necrosante. *Protocolos Diagnóstico Terapéutico de la AEP: Neonatología*. 2008: 405-409



Tablas

Tabla 1			
	Enterocolitis	Sin enterocolitis	
Trasfundidos	4	17	21
No Trasfundidos	1	9	10
Total	5	26	31
Odds ratio	2.11	IC 95% 0.16-115	
Yates' 0.01			

Razón de momios de pacientes expuesto o no a transfusión y el desenlace o no de enterocolitis.

Tabla 2			
	Transfusión pre alimento	Transfusión post alimento	
ECN	3	1	4
No ECN	2	4	6
Total	5	5	10
Odds ratio	6	IC 95% 0.35 - 101	
Yates' 0.41			

Razón de momios en paciente con enterocolitis y la transfusión antes de tomar su alimento o posterior a su alimento.