

Estudio primario

Medwave 2016 Mar;16(2):e6414 doi: 10.5867/medwave.2016.02.6414

Ingestas nutricionales y puntaje z del peso en recién nacidos de muy bajo peso al nacer en el Perú

Nutritional intake and weight z-scores in very low birth weight infants in Peru

Autores: Alvaro Proaño[1], Romina Elena Aragón[1], Fabiola Rivera[2], Jaime Zegarra[1,2,3]

Filiación:

[1] Facultad de Medicina Alberto Hurtado, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú

[2] Unidad de Neonatología, Clínica San Felipe, Lima, Perú

[3] Unidad de Cuidados Intensivos Neonatología, Hospital Nacional Cayetano Heredia, Lima, Perú

E-mail: alvaro.proano.f@upch.pe

Citación: Proaño A, Aragón RE, Rivera F, Zegarra J. Nutritional intake and weight z-scores in very low birth weight infants in Peru. *Medwave* 2016 Mar;16(2):e6414 doi: 10.5867/medwave.2016.02.6414

Fecha de envío: 17/12/2015

Fecha de aceptación: 15/3/2016

Fecha de publicación: 29/3/2016

Origen: no solicitado

Tipo de revisión: con revisión por dos pares revisores externos, a doble ciego

Palabras clave: infant mortality, very low birth weight infant, child nutrition sciences, neonatology, Peru

Resumen

OBJETIVOS

Determinar las ingestas nutricionales en los recién nacidos de muy bajo peso al nacer y su respectivo crecimiento en el primer mes de vida. Adicionalmente, identificar factores para un desenlace negativo en el periodo neonatal de esta población.

METODOS

Estudio de serie de casos desarrollado en un hospital de tercer nivel en Lima, Perú desde 2011 a 2012. La información se obtuvo de las historias médicas. No se utilizó un protocolo de nutrición durante el estudio. La ingesta diaria del volumen, la energía y las proteínas fue registrada al igual que el puntaje z del peso de manera semanal. Se utilizó regresión logística para identificar factores asociados a un desenlace adverso, que se define como mortalidad neonatal o restricción de crecimiento extrauterino en los primeros 28 días de vida.

RESULTADOS

Luego del criterio de selección, se incluyeron a 76 participantes. Las ingestas nutricionales fueron similares a los valores descritos en la literatura, pero la ingesta proteica fue sub óptima durante las cuatro semanas. El puntaje z del peso al nacer se asocia con un desenlace adverso ($p=0,035$). Se determinó que un puntaje z menor de 1,09 predice un desenlace negativo con un área bajo la curva ROC de 96,8% (93,5%, 100%), con un intervalo de confianza del 95%.

CONCLUSIÓN

Las ingestas proteicas fueron sumamente deficientes en este estudio. Sin embargo, un desenlace adverso se asocia más a un pobre puntaje z al nacer que a factores relacionados a la nutrición.

Abstract

OBJECTIVES

To determine the actual nutritional intake of very low birth weight infants and their growth outcome during the first month of life. Additionally, we identified factors that account for a negative neonatal outcome in this population.

METHODS

A case-series study was conducted in a tertiary hospital in Lima, Peru between 2011 and 2012 and the data was obtained from medical records. No feeding protocol was used during this study. Daily fluids, energy and protein intakes were documented and weekly weight z-scores were calculated. A logistic regression analysis was used to identify factors for an adverse outcome, defined as neonatal mortality or extra-uterine growth restriction, during the first 28 days of life.

RESULTS

After applying selection criteria, 76 participants were included. The nutritional intakes were similar to standard values seen in the literature, but protein intakes were suboptimal in all of the four weeks. Birth weight z-score was associated with an adverse outcome ($p=0.035$). It was determined that having a birth weight z-score under -1.09 predicted a negative outcome with an area under the curve of 96.8% [93.5%, 100%] with a 95% confidence interval.

CONCLUSION

Protein intakes are widely deficient in the population of this study. Nevertheless, an adverse outcome during the neonatal period is more associated with a poor birth weight z-score than nutrition-related factors.

Introducción

La nutrición adecuada es esencial para el crecimiento de los recién nacidos de muy bajo peso al nacer. A pesar de la investigación reciente en esta área, la restricción de crecimiento extrauterino continúa presentando un desafío en curso [1] debido a la inmadurez de la motilidad intestinal y al riesgo subsecuente de presentar enterocolitis necrotizante al usar un régimen "agresivo" de alimentación [2]. La nutrición inadecuada conlleva a un pobre crecimiento [3],[4] a corto plazo y a un deterioro del desarrollo neurológico a largo plazo [5],[6]. Los estudios han mostrado que los recién nacidos de muy bajo peso al nacer desarrollan con mayor frecuencia hipertensión, resistencia a la insulina y disminución de tolerancia a la glucosa en la adultez [7], adicionalmente puede que nunca alcancen el crecimiento adecuado del adulto cuando se les compara con sus pares sin muy bajo peso al nacer [8].

Por otra parte, la nutrición adecuada se asocia con menor tasa de muerte y complicaciones a corto plazo, sin aumentar la incidencia de enterocolitis necrotizante [9]. La Colaboración Cochrane describe que el riesgo de enterocolitis necrotizante en recién nacidos de muy bajo peso al nacer no se ve afectada al retrasar la introducción de ingestas progresivas de alimentación enteral, ni por retrasar el avance de los alimentos o el uso de alimentación temprana trófica [10],[11],[12]. En cuanto a las complicaciones a largo plazo, recientemente se ha propuesto que la nutrición actúa como un factor protector a través del eje microbioma-intestino-cerebro, el cual puede explicar por qué la nutrición sub óptima puede afectar de manera negativa el neurodesarrollo [13].

El manejo nutricional en pacientes de muy bajo peso al nacer se practica de manera heterogénea en distintas unidades de cuidado intensivo neonatales [14]. Se han hecho varios reportes respecto a la ingesta nutricional y el crecimiento respectivo, [3],[4],[15],[16],[17],[18],[19], pero se necesita aún mayor evidencia para llegar a conclusiones claras sobre el manejo nutricional [19]. Por ende, trataremos de explorar esta temática al describir y evaluar el manejo nutricional actual, y el respectivo crecimiento desde un ambiente con recursos limitados.

Métodos

Declaración de ética

Se obtuvo la aprobación de este protocolo del comité de ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia en Lima, Perú.

Diseño

Esta es una cohorte retrospectiva de las unidades de cuidado intensivo neonatales del Hospital Nacional Cayetano Heredia en Lima, Perú. No se utilizó un protocolo de alimentación estandarizado.

Criterios de inclusión

Niños nacidos durante los años 2011 y 2012 con un peso al nacer de 1500 gramos o menos.

Criterios de exclusión

Duración de la estancia en el hospital menos de siete días; falta de información de peso en los días 7, 14, 21 o 28 (+/- 1 día) y los participantes sin registros médicos disponibles.

VARIABLES DEL ESTUDIO

En enero 2013 se revisaron los registros médicos de los participantes que cumplían los criterios de selección. Para aquellos que cumplían con los criterios, se revisó la evolución hospitalaria y la medición de los siguientes datos: sexo, edad gestacional, peso, alimentación enteral, volumen, energía y proteínas durante los primeros 28 días o hasta el alta. Se asumió que el contenido de nutrientes de la leche materna era de 0,9 g/100 ml y 67 kcal/100 ml, lo cual es consistente con los valores en la literatura [20]. La fórmula que se usó para los prematuros contenía 24 cal/oz.

El peso se registró en gramos y se registró en los días 0, 7, 14, 21 y 28. Si no se encontró el peso a partir de ese día, se utilizó el peso de +/- 1 día. Todos los pesos se convirtieron en puntaje z según Fenton y Kim, 2013 [21]. Esto ayudó a definir como restricción de crecimiento intrauterino un puntaje z del peso al nacer ≤ -2 y una restricción de crecimiento extrauterino como un puntaje z ≤ -2 a los 28 días de vida. Para aquellos pacientes que fueron dados de alta antes de los 28 días de vida, se utilizó su puntaje z al alta. La variable respuesta, evalúa mortalidad o la presencia de restricción de crecimiento extrauterino.

El día en que el participante comenzó la alimentación enteral fue documentado, así como el día en el que su nutrición enteral alcanzó el 50 y 100% de su nutrición total. Las ingestas parenterales y enterales de volumen, energía y proteínas se recogieron diariamente para cada participante. Se define la jornada en que inicia la alimentación enteral como el primer día en que se evidencia ingesta vía oral, aunque la mayoría de la nutrición del participante aún provenga por vía parenteral.

Las comorbilidades fueron tabuladas para enterocolitis necrotizante, sepsis y ventilación mecánica. La enterocolitis necrotizante se definió como un estadio de Bell de 2 o superior, con hallazgos clínicos y radiológicos [22]. Para la definición de sepsis, debe haber sospecha clínica corroborada microbiológicamente. Se considera ventilación mecánica si el paciente recibió o no respiraciones asistidas.

Se empleó la versión de R 3.0.2 para el análisis estadístico. Los gráficos fueron creados con el paquete ggplot2 para R al igual que con el paquete pROC. Se utilizaron gráficos de caja y bigote para demostrar la evolución de las ingestas nutricionales y del puntaje z durante los 28 días de vida, separados por cada semana.

Un modelo logístico multivariable se usó para evaluar nuestra variable de desenlace (mortalidad o restricción de crecimiento extrauterino). Las variables en el modelo incluyen puntaje z al nacer, calorías y proteínas en la primera semana de vida, el día de inicio de alimentación enteral, la presencia de enterocolitis necrotizante, sepsis y ventilación mecánica. Las ingestas nutricionales en las otras semanas de vida no afectaban el desenlace, y por ende no fueron incluidas en este modelo. En las pruebas estadísticas se usó un nivel de significancia menor a 0,05.

Se emplearon modelos para predecir, con un intervalo de confianza del 95%, y evaluar el área bajo la curva. El índice de Youden, la sensibilidad y la especificidad fueron calculados con el paquete estadístico *Optimal Cutpoints version 1.1-3* en R.

RESULTADOS

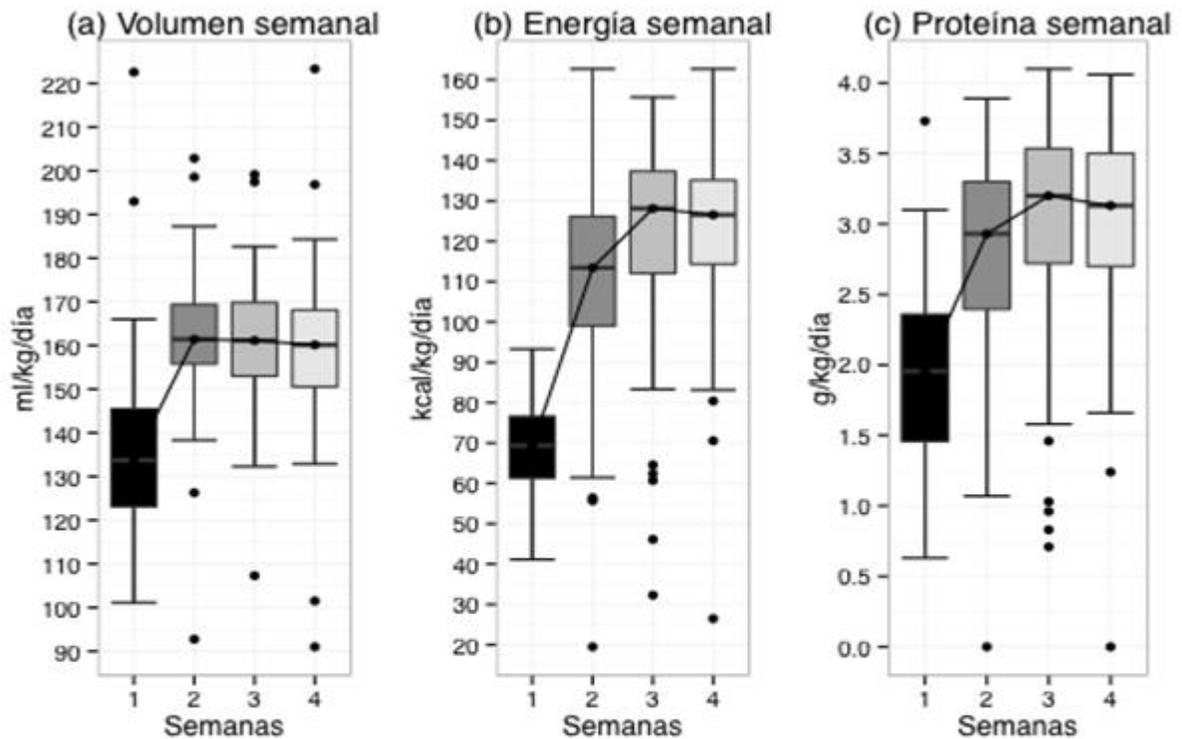
Entre 2011 y 2012 nacieron 115 bebés de muy bajo peso al nacer, con una incidencia de 10,9 y 15,2 por cada mil nacimientos respectivamente. De este total, 39 fueron excluidos: 28 debido a una estancia hospitalaria menor a una semana, dos por carecer información con respecto al peso y nueve debido a que no se disponía de las historias médicas. Por lo tanto, 76 participantes fueron incluidos en este estudio. Cabe recalcar que el 75% de los participantes que fueron excluidos por una estancia corta, menor a una semana, eran recién nacidos de extremadamente bajo peso al nacer.

Este estudio incorporó a 52,6% de varones, con un peso promedio de nacimiento de 1290 gramos (rango: 560-1500 gramos) y una mediana de edad gestacional de 32 semanas (rango: 24 a 36 semanas). La restricción de crecimiento intrauterino se observó en el 23,7% de los participantes. Por el vigésimo-octavo día de vida, nueve participantes fueron dados de alta y seis habían muerto. La restricción de crecimiento extrauterino se presentó en el 63,2% de los participantes. De los que murieron durante el estudio, la mitad eran extremadamente bajo peso al nacer con shock séptico como la causa más común de muerte, pues se presentó en el 50% de los que fallecieron. Además, el 6,6% de los participantes del estudio presentaron enterocolitis necrotizante, 23,7% cursaron con sepsis y 42,1% requirieron ventilación mecánica. De aquellos con enterocolitis necrotizante, todos fueron clasificados como estadio Bell III. El diagnóstico más temprano se hizo en el día tres y a más tardar en el día 13 (día mediana cinco). Ninguno presentó restricción de crecimiento intrauterino y sólo uno presentó restricción de crecimiento extrauterino. El presentar enterocolitis necrotizante no pareció causar un efecto sobre una posterior restricción de crecimiento extrauterino o con muerte neonatal.

Todos los recién nacidos comenzaron su alimentación con nutrición parenteral, mientras que la nutrición enteral empezó en el siguiente par de días. La nutrición parenteral se administró hasta que el recién nacido recibía 100 miligramos por kilogramo al día de manera enteral. En cuanto a la ingesta de nutrición, el volumen, la energía y las proteínas de la primera semana se pueden ver en la Tabla 1 y los promedios semanales se muestran en la Figura 1. Las proteínas ($p=0,18$) y calorías ($p=0,46$) en la primera semana de vida no fueron significativas en relación a un desenlace adverso. En este estudio, la ingesta de proteínas siempre se mantuvo por debajo de 3,5 gramos por kilogramo al día. En cuanto a la alimentación enteral, la mediana para inicio fue el día dos (rango: 1 a 12 días) y alcanzaron 100% con una mediana de 11 días (rango: 5 a 28 días). Sin embargo, el 23,7% de los participantes retrocedieron su progreso, luego de lograr la nutrición enteral total.

Momento	Volumen ml/kg/día, mediana (rango)	Energía kcal/kg/día, mediana (rango)	Proteína g/kg/día, mediana (rango)
Día 1	97 (37 – 164)	31 (5 – 66)	0 (0 – 9)
Día 2	119 (44 – 275)	48 (8 – 80)	1,30 (0 – 3,70)
Día 3	135,5 (68 – 217)	65 (30 – 110)	2 (0 – 4,5)
Día 4	140 (90 – 306)	75 (28 – 128)	2,4 (0 – 3,9)
Día 5	145 (92 – 218)	81 (25 – 136)	2,4 (0 – 4,3)
Día 6	151 (102 – 200)	90 (45 – 140)	2,5 (0,9 – 4)
Día 7	151 (104 – 235)	92 (15 – 145)	2,60 (0,30 – 4)

Tabla 1. Ingestas nutricionales en la primera semana.



Ingestas nutricionales para recién nacidos de muy bajo peso al nacer.

Las cajas representan el rango intercuartílico (RIC), la mediana es la línea horizontal y los bigotes representan el cuartil superior + (1,5 x RIC) y el cuartil inferior - (1,5 x RIC).

Los puntos son los valores atípicos más allá de estos bigotes. Una línea une los valores medios.

a) Volúmenes semanales durante las primeras cuatro semanas, lo mismo fue hecho para:

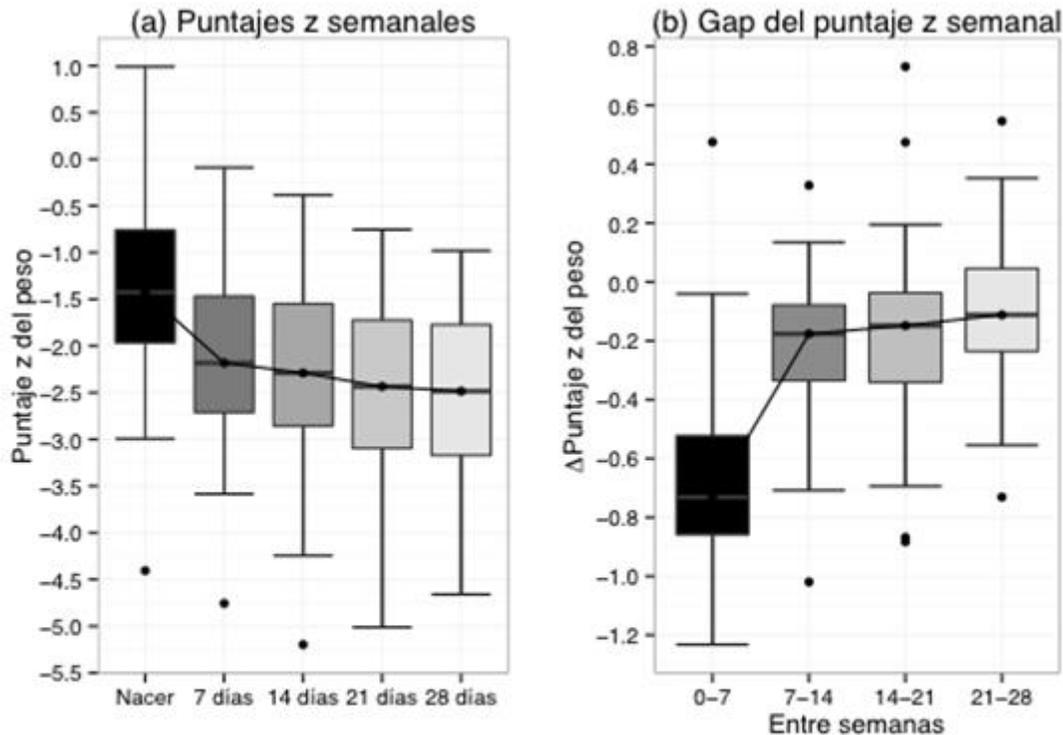
b) Ingesta de energía semanal.

c) Ingesta de proteínas semanales.

Figura 1. Ingestas nutricionales semanales.

En relación con las puntuaciones z de peso, sus medianas siempre son negativas, comenzando con una puntuación z de peso al nacer de -1,43 (rango: -4,41 a 1,00) y alcanzando un valor mínimo de -2,48 (rango: -4,66 a -0,98) a los 28 días de la vida, como se muestra en la Figura 2. El puntaje

z del peso al nacer fue el factor más fuertemente asociado con la muerte neonatal o la restricción de crecimiento extrauterino ($p=0,035$), durante sus primeros 28 días de vida. Esta fue la única variable que mostró significación estadística en el análisis (Tabla 2).



Puntajes z para los recién nacidos de muy bajo peso al nacer. Las cajas representan el rango intercuartílico (RIC), la mediana es la línea horizontal y los bigotes representan el cuartil superior + (1,5 x RIC) y el cuartil inferior - (1,5 x RIC). Los puntos son los valores atípicos más allá de estos bigotes. Una línea une los valores medios.
 a) Puntajes z al nacer, a los 7 días, los 14 días, los 21 días y 28 días.
 b) Se muestra el "gap" (brecha) del puntaje z entre semanas consecutivas.

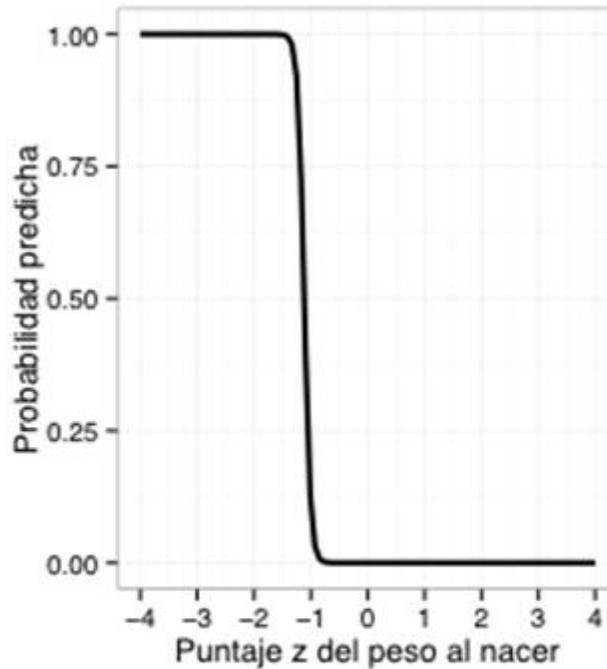
Figura 2. Puntuaciones z del peso.

Variable	Coefficiente	Error estándar	Valor p
Puntaje z al nacer	-18,3	8,61	0,0353
Proteínas en 1ra semana	-2,19	1,65	0,1834
Calorías en 1ra semana	-0,08	0,12	0,4613
Inicio de vía enteral	-2,42	1,79	0,1771
Enterocolitis necrotizante	-5,02	3,57	0,1597
Sepsis	4,02	2,73	0,1403
Ventilación mecánica	1,99	2,47	0,4207

Tabla 2. Regresión logística multivariable para un desenlace negativo a los 28 días.

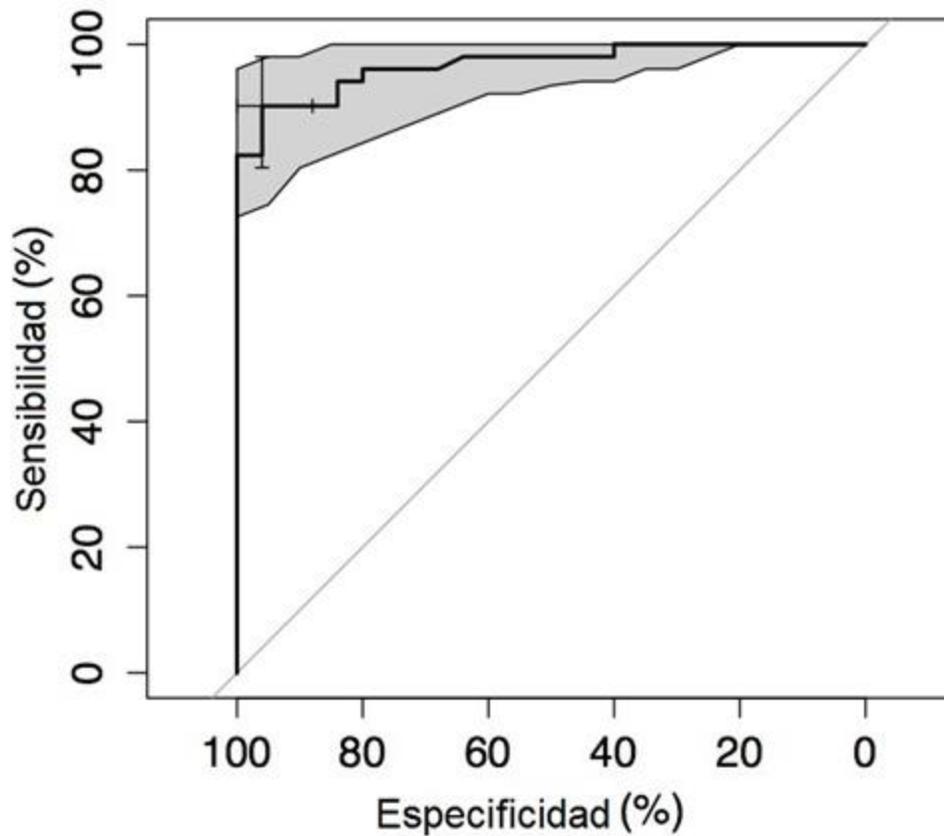
El análisis de regresión logística multivariable demuestra que la probabilidad de un desenlace negativo aumenta dramáticamente si el puntaje z del peso al nacer es inferior a -1,09 (Figura 3), cuando evaluamos el puntaje z del peso al nacer y el desenlace. Se considera un desenlace negativo la mortalidad o restricción de crecimiento extrauterino en

los primeros 28 días de vida. Encontramos un área bajo la curva, de la característica operativa del receptor 96,8% (93,5% - 100%), esto nos da una sensibilidad de 96% (79,64%, 99,99%) y una especificidad de 90% (78,59% - 96,74%) con -1,09 como punto de corte, con un índice Youden de 0,862 (Figura 4).



Usando una predicción de 100 pasos con nuestro modelo propuesto desde un puntaje z de -4 hasta 4, se utilizaron los valores medios de las otras variables en la regresión logística. El eje y representa la probabilidad de un resultado negativo para el recién nacido.

Figura 3. Modelo de predicción logística para el puntaje z al nacer.



El área bajo la curva es de 96,8% (93,5% a 100%) y el punto de corte óptimo para el puntaje z es en el valor de -1,09. Este valor proporciona los mejores valores de sensibilidad y especificidad para predecir desenlace adverso. Se utilizó un intervalo de confianza del 95%, que se expresa como la región sombreada.

Figura 4. Curva característica operativa del receptor (ROC).

Discusión

Al comparar nuestras ingestas nutricionales con la literatura médica [23],[24],[25],[26],[27], nuestros volúmenes y energías casi cumplen con los valores establecidos aunque las ingestas proteicas son deficientes. No obstante, los factores nutricionales no fueron tan importantes como el puntaje z del peso al nacer para predecir un desenlace negativo (muerte o restricción de crecimiento extrauterino). Adicionalmente, la sensibilidad y especificidad obtenidas muestran que tener un puntaje z del peso al nacer menor a -1,09 es un buen predictor de muerte neonatal o restricción de crecimiento extrauterino.

Algunas limitaciones de este estudio radican en que los datos se obtuvieron de forma retrospectiva y no se pudo obtener información con respecto a la longitud corona-talón o el perímetro cefálico. Este trabajo se centra en los resultados neonatales durante los primeros 28 días de vida, sin embargo algunos desenlaces no se ven hasta más tarde en la vida. Por el contrario, este estudio se beneficia al

contar con información diaria con respecto a las ingestas nutricionales para cada participante. Además, esta publicación representa el primer informe relacionado con la ingesta nutricional en recién nacidos de muy bajo peso al nacer de Perú.

En cuanto a la ingesta nutricional, nuestros resultados son similares a los encontrados hace dos décadas en un estudio realizado en Estados Unidos [15] y con un estudio realizado en Argentina [3]. Nuestros datos son preocupantes, debido a que una pobre ingesta proteica en la primera semana de vida se asocia con deficiente desarrollo neurológico a los 18 meses [6]. Además, nuestra población muestra un puntaje z al nacer inferior al de otras unidades de cuidado intensivo neonatales [17],[28],[29]. De acuerdo con los informes anteriores, se encontró que un puntaje z al nacer es el factor de riesgo más importante para un desenlace negativo en el crecimiento. En concreto, un pobre peso al

nacer es el mejor predictor de mortalidad en un entorno médico limitado [30].

En América Latina el mal cumplimiento de control prenatal, el bajo nivel socioeconómico, el embarazo no planificado y el pobre estado nutricional se han asociado previamente con un bajo peso al nacer [31],[32]. Esto se refleja con nuestro pobre puntaje z al nacer, que es muy distinto al reportado en otros lugares [17],[28]. Esperamos que esto ayude a los médicos a comprender el riesgo clínico que se encuentra en estos pacientes. Por otra parte, también esperamos que los responsables políticos de los países de ingresos bajos y medianos se centren en la nutrición materna, si alguna vez esperamos mejorar el resultado neonatal negativo al que nos enfrentamos día a día.

Conclusión

Los futuros estudios deben diseñar intervenciones para mejorar el peso al nacer con la esperanza de reducir la mortalidad neonatal y la restricción de crecimiento extrauterino. Los estudios multicéntricos deben hacerse en países de ingresos bajos y medianos para confirmar si el puntaje z del peso al nacer es aún un mejor indicador de un desenlace negativo que el peso al nacer *per se*. Hemos encontrado que el puntaje z al nacer tiene más peso que las ingestas nutricionales para el desenlace a los 28 días de vida. Finalmente, hacemos hincapié en que la mejora de la salud materna y el estado nutricional debería mejorar el estado de salud de un recién nacido al nacer y así producir mejores resultados generales.

Notas

Agradecimientos

Los autores agradecen al Hospital Nacional Cayetano Heredia.

Aspectos éticos

La *Revista* tiene constancia de que el protocolo de la investigación de la cual se origina este artículo, obtuvo la aprobación del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.

Declaración de conflictos de intereses

Los autores han completado el formulario de declaración de conflictos de intereses del ICMJE, y declaran no haber recibido financiamiento para la realización del reporte; no tener relaciones financieras con organizaciones que podrían tener intereses en el artículo publicado, en los últimos tres años; y no tener otras relaciones o actividades que podrían influir sobre el artículo publicado. Los formularios pueden ser solicitados contactando al autor responsable o a la dirección editorial de la *Revista*.

Financiamiento

Los autores declaran que el estudio fue autofinanciado por los propios autores y no se recibió dinero de fuentes externas.

Referencias

1. Corpeleijn WE, Vermeulen MJ, van den Akker CH, van Goudoever JB. Feeding very-low-birth-weight infants: our aspirations versus the reality in practice. *Ann Nutr Metab.* 2011;58 Suppl 1:20-9. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
2. Bozzetti V, Tagliabue PE, Visser GH, van Bel F, Gazzolo D. Feeding issues in IUGR preterm infants. *Early Hum Dev.* 2013 Oct;89 Suppl 2:S21-3. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
3. Dinerstein A, Nieto RM, Solana CL, Perez GP, Otheguy LE, Larguia AM. Early and aggressive nutritional strategy (parenteral and enteral) decreases postnatal growth failure in very low birth weight infants. *J Perinatol.* 2006 Jul;26(7):436-42. | [PubMed](#) |
4. Roggero P, Gianni ML, Orsi A, Amato O, Piemontese P, Liotto N, et al. Implementation of nutritional strategies decreases postnatal growth restriction in preterm infants. *PLoS One.* 2012;7(12):e51166. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
5. Ehrenkranz RA, Dusick AM, Vohr BR, Wright LL, Wrage LA, Poole WK. Growth in the neonatal intensive care unit influences neurodevelopmental and growth outcomes of extremely low birth weight infants. *Pediatrics.* 2006 Apr;117(4):1253-61. | [PubMed](#) |
6. Stephens BE, Walden RV, Gargus RA, Tucker R, McKinley L, Mance M, et al. First-week protein and energy intakes are associated with 18-month developmental outcomes in extremely low birth weight infants. *Pediatrics.* 2009 May;123(5):1337-43. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
7. Eichenwald EC, Stark AR. Management and outcomes of very low birth weight. *N Engl J Med.* 2008 Apr 17;358(16):1700-11. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
8. Hack M, Schluchter M, Cartar L, Rahman M, Cuttler L, Borawski E. Growth of very low birth weight infants to age 20 years. *Pediatrics.* 2003 Jul;112(1 Pt 1):e30-8. | [PubMed](#) |
9. Ehrenkranz RA, Das A, Wrage LA, Poindexter BB, Higgins RD, Stoll BJ, et al. Early nutrition mediates the influence of severity of illness on extremely LBW infants. *Pediatr Res.* 2011 Jun;69(6):522-9. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
10. Morgan J, Bombell S, McGuire W. Early trophic feeding versus enteral fasting for very preterm or very low birth weight infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Mar 28;3:CD000504. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
11. Morgan J, Young L, McGuire W. Delayed introduction of progressive enteral feeds to prevent necrotising enterocolitis in very low birth weight infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;12:CD001970. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
12. Morgan J, Young L, McGuire W. Slow advancement of enteral feed volumes to prevent necrotising enterocolitis in very low birth weight infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Mar 28;3:CD001241. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
13. Keunen K, van Elburg RM, van Bel F, Benders MJ. Impact of nutrition on brain development and its neuroprotective implications following preterm birth. *Pediatr Res.* 2015 Jan;77(1-2):148-55. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |

14. Dutta S, Singh B, Chessell L, Wilson J, Janes M, McDonald K, et al. Guidelines for feeding very low birth weight infants. *Nutrients*. 2015 Jan 8;7(1):423-42. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
15. Carlson SJ, Ziegler EE. Nutrient intakes and growth of very low birth weight infants. *J Perinatol*. 1998 Jul-Aug;18(4):252-8. | [PubMed](#) |
16. Embleton NE, Pang N, Cooke RJ. Postnatal malnutrition and growth retardation: an inevitable consequence of current recommendations in preterm infants? *Pediatrics*. 2001 Feb;107(2):270-3. | [PubMed](#) |
17. Cormack BE, Bloomfield FH. Audit of feeding practices in babies <1200 g or 30 weeks gestation during the first month of life. *J Paediatr Child Health*. 2006 Jul-Aug;42(7-8):458-63. | [PubMed](#) |
18. Grover A, Khashu M, Mukherjee A, Kairamkonda V. Iatrogenic malnutrition in neonatal intensive care units: urgent need to modify practice. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2008 Mar-Apr;32(2):140-4. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
19. Maas C, Poets CF, Franz AR. Avoiding postnatal undernutrition of VLBW infants during neonatal intensive care: evidence and personal view in the absence of evidence. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2015 Jan;100(1):F76-81. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
20. Jenness R. The composition of human milk. *Semin Perinatol*. 1979 Jul;3(3):225-39. | [PubMed](#) |
21. Fenton TR, Kim JH. A systematic review and meta-analysis to revise the Fenton growth chart for preterm infants. *BMC Pediatr*. 2013 Apr 20;13:59. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
22. Bell MJ, Ternberg JL, Feigin RD, Keating JP, Marshall R, Barton L, et al. Neonatal necrotizing enterocolitis. Therapeutic decisions based upon clinical staging. *Ann Surg*. 1978 Jan;187(1):1-7. | [PubMed](#) |
23. Koletzko B, Goulet O, Hunt J, Krohn K, Shamir R. 1. Guidelines on Paediatric Parenteral Nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR). *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2005 Nov;41 Suppl 2:S1-87. | [PubMed](#) |
24. Agostoni C, Buonocore G, Carnielli VP, De Curtis M, Darmaun D, Decsi T, et al. Enteral nutrient supply for preterm infants: commentary from the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2010 Jan;50(1):85-91. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
25. Bolisetty S, Osborn D, Sinn J, Lui K; Australasian Neonatal Parenteral Nutrition Consensus Group. Standardised neonatal parenteral nutrition formulations - an Australasian group consensus 2012. *BMC Pediatr*. 2014 Feb 18;14:48. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
26. Embleton ND, Simmer K. Practice of parenteral nutrition in VLBW and ELBW infants. *World Rev Nutr Diet*. 2014;110:177-89. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
27. Koletzko B, Poindexter B, Uauy R. Recommended nutrient intake levels for stable, fully enterally fed very low birth weight infants. *World Rev Nutr Diet*. 2014;110:297-9. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
28. Krauel Vidal X, Figueras Aloy J, Natal Pujol A, Iglesias Platas I, Moro Serrano M, Fernández Pérez C, Martín-Ancel A. [Reduced postnatal growth in very low birth weight newborns with GE < or = 32 weeks in Spain]. *An Pediatr (Barc)*. 2008 Mar;68(3):206-12. | [PubMed](#) |
29. Graziano PD, Tauber KA, Cummings J, Graffunder E, Horgan MJ. Prevention of postnatal growth restriction by the implementation of an evidence-based premature infant feeding bundle. *J Perinatol*. 2015 Aug;35(8):642-9. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
30. Gooden M, Younger N, Trotman H. What is the best predictor of mortality in a very low birth weight infant population with a high mortality rate in a medical setting with limited resources? *Am J Perinatol*. 2014 Jun;31(6):441-6. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
31. Figueroa ML, Llosa L, Alvarez JO. [The nutritional and health status of the Latin American woman]. *Arch Latinoam Nutr*. 1988 Sep;38(3):705-22. | [PubMed](#) |
32. Ticona-Rendón M, Pacora-Portella P, Huanco-Apaza D, Ticona-Vildoso M. [Intrauterine growth retardation in Peru: stressors and perinatal outcomes Hospital Ministry of Health]. *Ginecol Obstet Mex*. 2014 Nov;82(11):725-36. | [PubMed](#) |

Correspondencia a:
[1] Avenida El Polo 740
 Edificio C
 Oficina 313
 Santiago de Surco
 Lima
 Peru



Esta obra de Medwave está bajo una licencia Creative Commons Atribución-Non Comercial 3.0 Unported. Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier medio, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente al autor del artículo y al medio en que se publica, en este caso, Medwave.