



Trabajo Original

Composición nutricional de la leche materna donada según el periodo de lactancia *Nutritional composition of donor human milk according to lactation period*

Marta Suárez Rodríguez, Violeta Iglesias García, Pilar Ruiz Martínez, Sonia Lareu Vidal, María Caunedo Jiménez, Silvia Martín Ramos y Enrique García López

Banco de Leche Materna de Asturias. Servicio de Neonatología. AGC Pediatría. Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo, Asturias

Resumen

Introducción: cuando no se dispone de leche materna propia, la leche materna donada es la mejor alternativa para asegurar los requerimientos nutricionales de los recién nacidos prematuros o enfermos.

Objetivos: conocer el contenido de macronutrientes de la leche materna donada y cómo varían estos en los distintos periodos de la lactancia.

Material y métodos: se analizó de forma retrospectiva la composición nutricional de 822,423 litros de leche materna donada, procedentes de 160 donantes del banco de leche materna de un hospital de tercer nivel entre el 1 de febrero de 2017 y el 31 de diciembre de 2019.

Resultados: el contenido en lípidos y carbohidratos se mantiene constante a lo largo de la lactancia; sin embargo, el contenido proteico disminuye inicialmente para luego volver a aumentar a partir del segundo año de lactancia.

Conclusiones: los bancos de leche materna deben conocer las variaciones del contenido en macronutrientes de la leche donada para optimizar la nutrición del recién nacido prematuro.

Palabras clave:

Leche materna.
Leche materna donada.
Proteínas. Lípidos.
Carbohidratos.

Abstract

Introduction: when own mother's breast milk is unavailable, donor human milk is the best option to guarantee the nutritional requirements of preterm or ill newborns.

Objectives: to analyze the macronutrient composition of donor breast milk and its evolution over lactation periods.

Material and methods: we retrospectively analyzed the nutritional composition of 822.423 L of donor breast milk from 160 donors at the human milk bank of a third-level hospital between February 1, 2017 and December 31, 2019.

Results: lipid and carbohydrate composition remains constant throughout lactation. However, protein content decreases initially to increase again starting in the second year of lactation.

Conclusions: donor human milk banks should be aware of the variations in macronutrient composition donor human milk shows in order to optimize nutrition for preterm newborns.

Keywords:

Human milk.
Donor human milk.
Proteins. Lipids.
Carbohydrates.

Recibido: 19/06/2020 • Aceptado: 14/07/2020

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Financiación: este trabajo ha sido financiado parcialmente por la Fundación Castrillo.

Suárez Rodríguez M, Iglesias García V, Ruiz Martínez P, Lareu Vidal S, Caunedo Jiménez M, Martín Ramos S, García López E. Composición nutricional de la leche materna donada según el periodo de lactancia. *Nutr Hosp* 2020;37(6):1118-1122

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.03219>

Correspondencia:

Marta Suárez Rodríguez. Banco de Leche Materna de Asturias. Hospital Universitario Central de Asturias. Avda. Roma, s/n. 33011 Oviedo, Asturias
e-mail: mrs1070@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La leche materna es el alimento ideal del niño en el nacimiento, sea cual sea su peso y edad gestacional. La OMS estableció ya en 1990 que: "La leche humana es el alimento de elección durante los seis primeros meses de la vida para todos los niños, incluidos los prematuros, los gemelos y los niños enfermos salvo raras excepciones y se debería prolongar al menos durante todo el primer año y más allá de dicha edad si lo desean tanto la madre como el niño" (1-3).

Los beneficios conocidos de la leche materna en el niño a término sano se ven potenciados de forma importante en el caso de los niños prematuros y los niños enfermos. Se ha demostrado que en los niños prematuros, especialmente en los menores de 32 semanas y 1500 g de peso al nacer, mejora los resultados de supervivencia y disminuye la morbilidad, tanto a corto (sepsis, enterocolitis, etc.) como a largo plazo (desarrollo neurológico, crecimiento, etc.) (4-10).

En la actualidad se potencia la decisión de lactar de forma natural a los niños prematuros y a los niños a término sanos, pero en ocasiones resulta difícil obtener suficiente cantidad de leche materna propia para este fin durante los primeros días de vida. Otras madres de niños prematuros o enfermos, por distintos motivos, no pueden dar leche materna a sus hijos en ningún momento. En estas situaciones, la leche materna donada es la mejor alternativa para asegurar los requerimientos nutricionales de estos recién nacidos (2,3,11).

La composición de la leche humana varía a lo largo de la lactancia debido a diferentes factores, tales como la edad gestacional, el IMC materno o la dieta, entre otros (1,12). Uno de los factores que más influyen es el tiempo transcurrido desde el parto. Existen múltiples estudios sobre los cambios que tienen lugar en el primer año posparto pero, sin embargo, hay pocos datos sobre las modificaciones que se producen a partir de ese primer año de lactancia (11,13,14). Conocer estos cambios en la composición de la leche humana es fundamental para optimizar el uso de la leche materna donada y así conseguir la mejor nutrición posible en los niños prematuros (1).

El objetivo del presente estudio es conocer el contenido de macronutrientes de la leche materna donada y cómo varían estos en los distintos periodos de la lactancia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizó de forma retrospectiva la composición nutricional de 1167 lotes de leche materna donada, procedentes de 160 donantes del banco de leche materna de un hospital de tercer nivel entre el 1 de febrero de 2017 y el 31 de diciembre de 2019.

Esta leche materna donada se extrajo de mujeres sanas que han sido aceptadas como donantes según las recomendaciones de la Asociación Española de Bancos de Leche Materna (15). Todas ellas firmaron un consentimiento informado y autorizaron la utilización de una pequeña cantidad de la leche donada para la investigación. La extracción de la leche se realizó mediante un

sacaleches eléctrico con las medidas de asepsia recomendadas; tras la extracción, la leche se congeló inmediatamente a -20 °C. Se mantuvo congelada a esta temperatura entre 40 y 45 días, momento en el que se descongeló para iniciar el proceso de pasteurización. Antes de la pasteurización, una vez que la leche estuvo descongelada, la leche extraída por cada madre se mezcló en condiciones de asepsia en un matraz y se homogeneizó. Por la política de nuestro banco de leche no se mezclan leches procedentes de diferentes madres. Posteriormente se tomó una muestra de 3 ml de leche del centro de la mezcla con una pipeta de punta estéril y desechable, y se utilizó para realizar el análisis nutricional.

ANÁLISIS NUTRICIONAL DE LAS MUESTRAS

Se analizó el contenido en hidratos de carbono, grasas, proteínas y energía de cada muestra de leche utilizando el analizador de leche humana MIRIS (MIRIS, Upsala, Suecia) según las indicaciones del fabricante (16). Este analizador utiliza tecnología basada en la espectroscopía de infrarrojos medios y está diseñado específicamente para la determinación de macronutrientes en la leche humana sin diluir y sin aditivos.

Las muestras de leche a analizar se precalentaron previamente a 40 °C y se homogeneizaron con ultrasonidos (Miris Sonicator), seleccionándose el volumen y el tiempo de homogeneizado (1,5 segundos por ml).

Antes de iniciar el análisis nutricional de la leche se realizó el procedimiento de comprobación y puesta a cero del analizador Miris con la solución Miris Check, tal como indica el fabricante. Haciendo esta comprobación, y los ajustes pertinentes cuando así lo indica el dispositivo, se garantiza la validez de la calibración interna pues se verifica y se ajusta, en caso necesario, el nivel cero correcto. Peri de la calibración comprobada de calibración (Miris Control 1 y 2) con un coeficiente de variación interensayo inferior al 10 %. Los resultados obtenidos se expresaron en g/dl.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados de hidratos de carbono, proteína verdadera, lípidos y calorías se agruparon en función de la duración de la lactancia: 1-3 meses, 4-6 meses, 7-9 meses, 10-12 meses y más de 12 meses. Estos datos se analizaron con el paquete estadístico SPSS-17 y se presentan en forma de media y EEM.

RESULTADOS

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Se obtuvieron 822,423 litros de leche materna donada, agrupada en 1167 lotes y procedente de 160 mujeres donantes. Estas mujeres presentaban una edad media de 34,8 años (DE: 4,5). El 85,6 % habían tenido un parto a término con una edad ges-

tacional media de 38,4 semanas y un peso medio del recién nacido de 3118 g. De las 160 mujeres, 33 habían tenido un hijo ingresado en la unidad de neonatología y 6 eran madres de niños fallecidos en el periodo perinatal por diferentes motivos.

ANÁLISIS NUTRICIONAL

Los resultados del contenido medio en hidratos de carbono, proteína verdadera, calorías y grasas de la leche se pueden ver en la tabla I.

El periodo de lactancia en el que se obtuvo mayor cantidad de leche fue entre los 7 y 9 meses, seguido de los primeros 3 meses, tal como se observa en la tabla II.

Al comparar la composición nutricional de los distintos periodos de tiempo analizados no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el contenido de carbohidratos, calorías o lípidos. Sin embargo, el contenido proteico fue significativamente mayor en el periodo de 1-3 meses desde el parto con respecto al resto. Este contenido va disminuyendo progresivamente a lo largo del primer año postparto pero vuelve a aumentar a partir de los 12 meses desde el parto (Fig. 1). La cantidad de proteínas en este último periodo (más de 12 meses) es significativamente superior a la de los dos periodos previos (7-9 meses, 10-12 meses) (Tabla III).

DISCUSIÓN

La composición de la leche materna es dinámica, va cambiando a lo largo de la toma, a lo largo del día y a lo largo de la lactancia. Existen varios trabajos que estudian la variación de los macronutrientes en la leche materna en función de diferentes factores, tales como el volumen diario de leche extraída, la edad materna o la paridad (12). En varios de ellos se describe el efecto del tiempo transcurrido desde el parto en el contenido de macronutrientes, pero la mayoría de los estudios se limitan a los 3-6 meses postparto (14,17,18).

En nuestro estudio no encontramos diferencias en el contenido en carbohidratos y lípidos de la leche materna en función del periodo de lactancia, manteniéndose dichas concentraciones muy estables durante todo el primer y el segundo año postparto. Estos

Tabla I. Contenido medio en proteínas, carbohidratos, lípidos y calorías

	Media	Mediana	Desviación estándar
Proteínas (g/dl)	0,79	0,80	0,25
HC (g/dl)	7,34	7,20	1,08
Lípidos (g/dl)	3,65	3,60	1,02
Calorías (kcal/dl)	67,40	67,00	9,57

Tabla II. Volumen de leche materna donado en función del tiempo de lactancia

Tiempo de lactancia	Volumen (litros)
1-3 meses	218,200
4-6 meses	172,980
7-9 meses	234,518
10-12 meses	96,40
> 12 meses	100,325

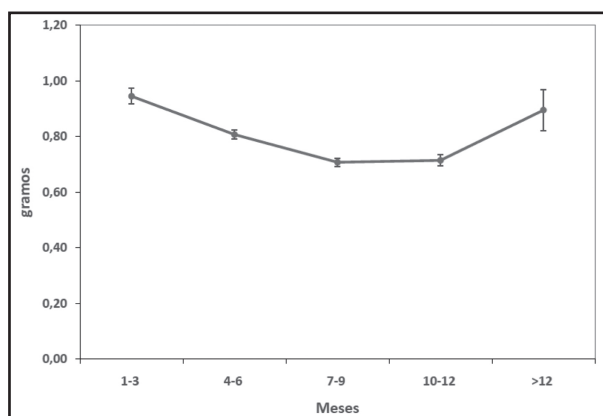


Figura 1.

Variación del contenido proteico en función de los meses de lactancia.

Tabla III. Comparación del contenido nutricional en función de los meses de lactancia

Meses	Proteína (g/dl)	HC (g/dl)	Lípidos (g/dl)	Calorías (kcal/dl)
1-3	0,94 a	7,4	3,6	67,3
4-6	0,81 b	7,3	3,5	65,9
6-9	0,71 c	7,3	3,5	65,5
9-12	0,71 d	7,3	3,5	69,1
> 12	0,90 e	7,3	3,6	67,6

Contenido en proteínas ($p < 0,05$; a vs. b, c, d, e; b vs. a, c, d; e vs. c y d).

datos coinciden con lo publicado en la literatura en diferentes trabajos, tales como el de Young y cols. (17), que analiza el contenido en macronutrientes de 128 muestras de leche humana donada en función del tiempo de lactancia (< 1 mes, 1-3 meses, 3-6 meses y > 6 meses) sin encontrar diferencias estadísticamente significativas en las grasas y los carbohidratos. Lo mismo ocurre en otros trabajos publicados (13), en los que la concentración de carbohidratos y grasas en la leche materna no sufre cambios significativos según el periodo de lactancia. Aunque es verdad que existen muy pocos trabajos publicados sobre las modificaciones del contenido de grasa y carbohidratos de la leche humana más allá de los primeros meses posparto, entre los pocos trabajos que lo analizan destaca el de Czosnykowska-Lukacka (1), que analiza leche procedente de 137 mujeres con lactancias de entre 12 y 24 meses de duración. En este trabajo observan un contenido medio de carbohidratos que permanece estable entre los 12 y 18 meses de lactancia, con un descenso en el periodo de 18-24 meses que se mantiene estable en el de > 24 meses, datos que coinciden con los nuestros. Sin embargo, ellos describen un aumento del contenido de grasas a medida que aumenta el tiempo de lactancia que no observamos en nuestro trabajo.

El contenido en proteínas de la leche materna está más estudiado y se ha descrito que cambia en función del tiempo de lactancia. En el trabajo mencionado previamente de Young y cols. (17) se observa un descenso del contenido proteico de la leche humana a medida que van pasando los meses de lactancia. Lo mismo ocurre en el trabajo realizado por Rigaud (12), en el que describen una asociación significativa entre el contenido proteico y el periodo de lactancia en un análisis de 102 muestras de leche materna, y en el estudio de Kreissl (18), realizado en muestras de leche de madres de niños prematuros extremos, observándose una correlación negativa entre el día de lactancia y el contenido proteico. Estos trabajos limitan el tiempo de lactancia para entrar en el estudio a 6-9 meses posparto, por lo que este descenso inicial del contenido proteico coincide con el descrito en nuestro estudio. Sin embargo, en nuestro caso, al ampliar el tiempo de lactancia, observamos un aumento significativo del contenido proteico en el segundo año posparto, dato que coincide con lo publicado en la literatura. Ya en los años 80, Michaelsen y cols. (19) describieron la variación de la concentración proteica en muestras de leche materna donada del banco de leche de Copenhague, y observaron que las proteínas disminuían durante los primeros 8 meses de lactancia pero posteriormente volvían a aumentar. Más recientemente, en el estudio realizado por Perrin y cols. (11) en 2017 se reclutó una muestra de 33 mujeres que habían dado a luz a niños a término que en ese momento tenían entre 9 y 11 meses, y que tenían intención de amamantar a sus hijos hasta al menos los 18 meses. Encontraron un aumento longitudinal del contenido de proteínas, así como de los niveles de lisozima, lactoferrina e IgA, en el segundo año posparto. Asimismo, en otro trabajo publicado también en 2017 (1) se comparó el contenido proteico de la leche de madres lactantes, de madres donantes y de madres con lactancias prolongadas más allá de un año, y se encontró que en este último grupo el contenido proteico

era superior al de los otros dos grupos. En todos estos trabajos se utiliza el mismo analizador de leche humana que en nuestro estudio, por lo que los resultados son comparables.

En nuestro estudio, aunque la cantidad de leche materna donada es menor en los últimos periodos de lactancia, se trata de una cantidad suficiente como para que los resultados no se vean alterados por esa diferencia.

Uno de los criterios de exclusión de donantes que utilizan algunos bancos de leche materna es el tiempo transcurrido desde el parto, descartando a las mujeres que llevan más de 6 meses o más de un año lactando. Algunos otros solo permiten una duración de donación de 6 meses, independientemente del momento de inicio de la donación. Sin embargo, los bancos de leche materna en ocasiones tienen dificultad para obtener la suficiente cantidad de leche materna donada necesaria para alimentar a los recién nacidos de su región, ya que la población de mujeres donantes es escasa y, además, limitada en el tiempo. En este trabajo describimos que el contenido en carbohidratos y lípidos no se modifica en las leches de las mujeres con pospartos superiores a un año y que, además, el contenido de proteínas aumenta. Esto es importante porque podría evitar el uso del tiempo de lactancia como criterio de exclusión de potenciales donantes de leche materna y ayudar a tener más cantidad de leche donada, que asegure la mejor alimentación posible de todos los recién nacidos prematuros o enfermos.

En conclusión, la composición proteica de la leche materna va cambiando en función del periodo de lactancia, observándose un aumento a partir del primer año posparto, dato que se debería tener en cuenta en los bancos de leche materna para optimizar la nutrición del recién nacido prematuro.

BIBLIOGRAFÍA

1. Czosnykowska-Lukacka M, Krolak-Olejnik B, Orczyk-Pawilowicz M. Breast milk macronutrient components in prolonged lactation. *Nutrients* 2018;10(12):1893. DOI: 10.3390/nu10121893
2. AAP. Breastfeeding and the use of human milk. Policy statement. *Pediatrics* 2012;129:e827. DOI: 10.1542/peds.2011-3552
3. OMS. Estrategia mundial para la alimentación del lactante y del niño pequeño (2003). Informe de la Secretaría. 55ª Asamblea Mundial de la Salud. 16 de abril de 2002. A55/15. Ginebra. Disponible en: www.who.int/nutrition/publications/gs_infant_feeding_text_spa.pdf#.
4. ESPGHAN Committee on Nutrition, Arslanoglu S, Corpeleijn W, Moro G, Braegger C, Campoy C, et al. Donor human milk for preterm infants: current evidence and research directions. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2013;57:535-42. DOI: 10.1097/MPG.0b013e3182a3af0a
5. Assad M, Elliott MJ, Abraham JH. Decreased cost and improved feeding tolerance in VLBW infants fed an exclusive human milk diet. *J Perinatol* 2016;36:216-20. DOI: 10.1038/jp.2015.168
6. Schanler RJ, Shulman RJ, Lau C, Smith EO, Heitkemper MM. Feeding strategies for premature infants: randomized trial of gastrointestinal priming and tube-feeding method. *Pediatrics* 1999;103:434-9. DOI: 10.1542/peds.103.2.434
7. Lewandowski AJ, Lamata P, Francis JM, Piechnik SK, Ferreira VM, Boardman H, et al. Breast Milk Consumption in Preterm Neonates and Cardiac Shape in Adulthood. *Pediatrics* 2016;138(1):e20160050. DOI: 10.1542/peds.2016-0050
8. Belfort MB, Anderson PJ, Nowak VA, Lee KJ, Molesworth C, Thompson DK, et al. Breast Milk Feeding, Brain Development, and Neurocognitive Outcomes: A 7-Year Longitudinal Study in Infants Born at Less Than 30 Weeks' Gestation. *J Pediatr* 2016;77:133-9. DOI: 10.1016/j.jpeds.2016.06.045

9. Zhou J, Shukla VV, John D, Chen C. Human Milk Feeding as a Protective Factor for Retinopathy of Prematurity: A Meta-analysis. *Pediatrics* 2015;136:1576-86. DOI: 10.1542/peds.2015-2372
10. Patel AL, Johnson TJ, Engstrom JL, Fogg LF, Jegier BJ, Bigger HR, et al. Impact of early human milk on sepsis and health-care costs in very low birth weight infants. *J Perinatol* 2013;33:514-9. DOI: 10.1038/jp.2013.2
11. Perrin MT, Fogleman AD, Newburg DS, Allen JC. A longitudinal study of human milk composition in the second year postpartum: implications for human milk banking. *Matern Child Nutr* 2017;13(1):e12239. DOI: 10.1111/mcn.12239
12. Rigourd V, Lopera I, Cata F, Benoit G, Jacquemet B, Lapillonne A. Role of daily milk volume and period of lactation in nutrient content of human milk: results from a prospective study. *Nutrients* 2020;12(2):421. DOI: 10.3390/nu12020421
13. Perrin MT, Fogleman A, Allen JC. The nutritive and immunoprotective quality of human milk beyond 1 year postpartum: are lactation-duration-based donor exclusions justified? *J Hum Lac* 2013;29(3):341-9. DOI: 10.1177/0890334413487432
14. Verd S, Ginovart G, Calvo J, Ponce-Taylor J, Gaya A. Variation in the protein composition of human milk during extended lactation: a narrative review. *Nutrients* 2018;10(8):1124. DOI: 10.3390/nu10081124
15. Calvo J, García Lara NR, Gormaz M, Peña M, Martínez Lorenzo MJ, Ortiz Murillo P, et al. Recomendaciones para la creación y el funcionamiento de los bancos de leche materna en España. *Anal Pediatr* 2018;89(1):65.e1-e6. DOI: 10.1016/j.anpedi.2018.01.010
16. Manual de instrucciones. Miris HMA. Disponible en: <https://www.mirissolutions.com/media/ashx/manual-hma-287-es.pdf>
17. Young BE, Borman LL, Hinrich R, Long J, Pinney S, Westcott J, et al. Effect of pooling practices and time postpartum of milk donations on the energy, macronutrient, and zinc concentrations of resultant donor human milk pools. *J Pediatr* 2019;214:54-9. DOI: 10.1016/j.jpeds.2019.07.042
18. Kreissl A, Zwiauer V, Repa A, Binder C, Thanhaeuser M, Jilma B, et al. Human milk analyser shows that the lactation period affects protein levels in preterm breastmilk. *Acta Paediatr* 2016;105(6):635-40. DOI: 10.1111/apa.13348
19. Michaelsen KF, Skafte L, Badsberg JH, Joergensen M. Variation in macronutrients in human bank milk: influencing factors and implications for human milk banking. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*.1990;11:229-39. DOI: 10.1097/00005176-199008000-00013