

## ORIGINAL

# Actividad de un banco de leche humana implantado en una unidad neonatal

M. Gormaz<sup>1</sup>, V. Roqués<sup>1</sup>, J. Dalmau<sup>2</sup>, M. Vento<sup>1</sup>, E. Torres<sup>1</sup>, I. Vitoria<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Neonatología. <sup>2</sup>Unidad de Nutrición Infantil. Hospital Universitario «La Fe». Valencia

## Resumen

La leche materna, por sus múltiples beneficios sobre la salud incluso a largo plazo, es reconocida como el alimento de elección para todos los lactantes. En las situaciones en que no se dispone de leche de madre propia, la leche de madre donada es una alternativa válida. Con la finalidad de proporcionar leche humana donada existen bancos de leche humana (BLH) ampliamente distribuidos en todo el mundo y con presencia creciente en nuestro país. Se describe la actividad realizada por el BLH del Hospital «La Fe», integrado en el Servicio de Neonatología con participación de la Unidad de Nutrición, en sus primeros 9 meses de actividad.

## Palabras clave

Leche materna, leche materna donada, banco de leche humana

## Introducción

La leche materna, por sus múltiples beneficios sobre la salud incluso a largo plazo, es reconocida como el alimento de elección para todos los lactantes<sup>1,2</sup>. Existen muy pocas contraindicaciones para que una madre no pueda alimentar a su hijo con su propia leche. Más frecuentemente, sobre todo en los casos de partos prematuros, no se dispone de leche de madre propia inmediatamente después del nacimiento o de suficiente volumen como para que éste sea el alimento exclusivo durante un ingreso prolongado.

En las situaciones en que no se dispone de leche de madre propia, la leche de madre donada es una alternativa válida, como reconoce la Academia Americana de Pediatría<sup>1</sup>. La Organización Mundial de la Salud y la UNICEF, en su estrategia global para la alimentación del lactante y el niño, apoyan conjuntamente la existencia de bancos de leche humana (BLH) para promocionar y apoyar la lactancia materna<sup>3</sup>.

Con la finalidad de proporcionar leche humana donada existen BLH ampliamente distribuidos en todo el mundo y con presencia creciente en nuestro país.

## Abstract

*Title:* Activity of a breast milk bank in a Neonatal Unit

Breast milk due to its multiple benefits on health at short and long term, is recognized as the food of choice for all the breastfeeding infants. For those situations in which the mother does not have breast milk, a valuable alternative is that of a donor breast milk mother. With the purpose of being able to give donated breast milk there exist breast milk banks, which are broadly distributed worldwide and with a growing presence in our country. This article describes the activity developed by the breast milk bank at the Hospital La Fe, based at the Neonatology Unit with participation of the Nutritional Unit, in its first nine months of activity.

## Keywords

Breast milk, donor breast milk, breast milk bank

El 23 de marzo de 2010 inició su andadura el banco de leche del Hospital «La Fe» de Valencia, dependiente del Servicio de Neonatología y de la Unidad de Nutrición Infantil. Este artículo describe la puesta en marcha y la actividad realizada por dicha unidad durante los primeros 9 meses.

## Qué es un banco de leche

Es un servicio especializado orientado a la promoción y el apoyo a la lactancia materna y responsable de proporcionar leche humana donada (LHD) a los pacientes que la precisen, garantizando su seguridad y calidad. Para ello, se encarga de la selección de las donantes, así como del almacenamiento, el procesamiento, el análisis y la distribución de la leche.

Los bancos de leche se encuentran ampliamente distribuidos en todo el mundo, y cuentan con una larga trayectoria en muchos países. Existen asociaciones nacionales sólidamente establecidas en Estados Unidos, Reino Unido, Italia o Brasil. Brasil lidera mundialmente las redes nacionales de BLH, y cuenta con la mayor (199 bancos) y más compleja red, constituida como estrategia del Ministerio de Salud para mejorar la salud de las madres y los lactantes.

En Europa la distribución es heterogénea: algunos países cuentan con una larga tradición y muchos otros no disponen de este servicio.

En España funcionan los bancos de leche de la Fundación de Sangre y Tejidos de las Islas Baleares desde 2001, el del Hospital «12 de Octubre» de Madrid desde 2008<sup>4</sup>, el del Hospital «Virgen de las Nieves» de Málaga desde mayo de 2010 y el Banco de Leche Humana de Aragón desde febrero de 2011. Otras comunidades autónomas tienen proyectos avanzados.

Existen diferentes modelos de bancos de leche<sup>4-10</sup>, en función de su vinculación a un servicio de neonatología o a un banco de sangre y tejidos, de su tamaño y su funcionamiento, pero compartiendo todos ellos el objetivo principal.

Algunos países, como Francia o Brasil, disponen de una legislación específica que regula el funcionamiento de los BLH, pero en la mayoría de los países, entre ellos España, ésta no existe. Las principales asociaciones nacionales, como la American Human Milk Bank Association, la United Kingdom Milk Bank Association, la Associazione Italiana Banche del Latte Umano Donato y la Red Brasileira de Bancos de Leche Humana cumplen unas recomendaciones publicadas<sup>11-15</sup> que son internacionalmente aceptadas. Recientemente, el National Institute for Health and Clinical Excellence del Reino Unido ha publicado una guía clínica sobre el funcionamiento de los bancos de leche donada<sup>16</sup>.

Los bancos de leche son una estrategia más de promoción y apoyo a la lactancia materna. Asimismo, son una herramienta que facilita la investigación en el campo de la lactancia materna y la nutrición neonatal.

## ¿Por qué leche humana donada?

Existe una gran evidencia sobre los beneficios que proporciona la alimentación de los recién nacidos prematuros con leche materna a corto y largo plazo. La leche materna protege frente a la sepsis y otras infecciones<sup>17-21</sup> y frente a la enterocolitis necrosante (ECN)<sup>22-24</sup>, disminuye la incidencia de retinopatía de la prematuridad<sup>25</sup>, mejora el desarrollo neurológico a largo plazo<sup>26-28</sup> y modifica ciertos factores de riesgo cardiovascular, como la presión arterial (PA) y el perfil lipídico<sup>29,30</sup>. Recientemente se ha descrito una relación dependiente de la dosis entre la alimentación con leche materna y la reducción de la mortalidad y del riesgo de ECN<sup>24</sup>.

También disponemos de evidencia sobre los beneficios de la alimentación de recién nacidos prematuros con LHD, aunque más limitada. Proporciona protección frente a la ECN y las infecciones, mejora la tolerancia alimentaria, y tiene efectos a largo plazo sobre la PA y el perfil lipídico.

La revisión sistemática y el metaanálisis de Boyd et al.<sup>31</sup> y la revisión Cochrane de Quigley et al.<sup>32</sup> han hallado un menor riesgo de ECN en los niños alimentados con LHD que en los alimentados con leche de fórmula. Schanler et al.<sup>33</sup>, en un ensayo aleatorizado y controlado, en el que se comparaban prematuros alimentados con leche materna suplementada, si era

preciso, con LHD pasteurizada o con fórmula para prematuros, no encontraron diferencias en la incidencia de sepsis de comienzo tardío y/o ECN con LHD pasteurizada. El diseño y el tamaño de la muestra deben tenerse en consideración a la hora de interpretar los resultados<sup>34</sup>.

Recientemente, un ensayo aleatorizado y controlado ha puesto de manifiesto que la alimentación con leche humana exclusivamente (leche materna suplementada con leche materna donada pasteurizada y fortificada procedente de leche materna donada pasteurizada) se asociaba a menores tasas de ECN y de ECN que requiriera cirugía, respecto a la alimentación que incluyera productos derivados bovinos (leche materna suplementada con fórmula para prematuros y fortificada derivada de leche de vaca)<sup>35</sup>.

Narayanan<sup>36</sup> realizó un estudio aleatorizado de grupos de recién nacidos prematuros que recibieron alimentación con leche materna cruda o pasteurizada, suplementada o no con fórmula. La tasa de infección fue mayor en el grupo que recibió fórmula (33%) que en los grupos que recibieron leche materna, y menor en el grupo que recibió leche materna cruda que en el grupo de leche pasteurizada (del 14,3 frente al 10,5%). La alimentación con LHD se asocia a menos episodios de intolerancia alimentaria (incluida la ECN) y diarrea, y a una tolerancia más rápida a la alimentación enteral completa<sup>31</sup>.

También se han descrito beneficios a largo plazo: menores cifras de PA media<sup>29</sup> y un menor cociente LDL/HDL en los alimentados con LHD frente a fórmula de bajo peso<sup>30</sup>.

Schanler et al.<sup>33</sup> encontraron una menor incidencia de enfermedad pulmonar crónica en los grupos alimentados con leche materna o con LHD frente a fórmula de prematuros, atribuible para los autores a la protección antioxidante de la leche materna, que persiste pese a la pasteurización.

## Potenciales efectos beneficiosos

Partiendo de los cuantiosos beneficios de la leche materna, es razonable considerar que la LHD tiene potenciales beneficios, aún no investigados o demostrados. El tratamiento térmico disminuye o elimina algunos biocomponentes<sup>37,38</sup>. Sin embargo, algunos componentes de elevado valor biológico, como los oligosacáridos o los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga, permanecen inalterados<sup>39,40</sup>. Ambos ejercen un importante papel inmunomodulador<sup>41,42</sup> en un periodo clave de adaptación inmunológica. Por tanto, existe una razonable evidencia sobre los efectos beneficiosos de la alimentación de los recién nacidos pretérmino con LHD.

## Limitaciones de la leche materna donada

En las revisiones sistemáticas de Boyd et al. y Quigley et al. se ha descrito una menor ganancia de peso, talla y perímetro ce-

fálico en los recién nacidos pretérmino y en los recién nacidos de bajo peso alimentados con LHD a corto plazo<sup>31,32</sup>, aunque en la mayoría de los estudios la LHD no se fortificó. El único trabajo que evalúa el crecimiento a largo plazo constata que las diferencias no se mantienen a los 7,5-8 años de edad<sup>43</sup>. De cualquier modo, la idoneidad del aporte nutricional de este grupo de alto riesgo debe ser un objetivo prioritario.

La variabilidad de la composición de la leche materna en función del momento de la lactancia o de si la madre ha tenido un parto prematuro o a término debe tenerse en consideración. Es especialmente relevante el aporte proteico proporcionado en esta etapa crucial del desarrollo, y es frecuente que en la práctica clínica el que reciben sea menor del indicado<sup>44</sup>. Además, en la LHD este aporte no es homogéneo<sup>45</sup>. Sin embargo, con el abordaje adecuado puede optimizarse la nutrición. Se han evaluado distintos enfoques para optimizar la fortificación, y se ha constatado una mejoría en el crecimiento a corto plazo<sup>46-49</sup>.

En el BLH del Hospital «La Fe» el abordaje consiste en analizar la composición en macronutrientes de cada lote de leche procesado de manera que sea posible optimizar la fortificación.

## Puesta en marcha del banco de leche del Hospital «La Fe»

El Servicio de Neonatología del Hospital «La Fe» dispone desde marzo de 2010 de un BLH. Además del objetivo principal de proporcionar LHD, otros objetivos del banco son la promoción de la lactancia materna, la investigación y la colaboración en la creación de otros bancos.

El BLH está concebido como un departamento que depende de los Servicios de Neonatología y Nutrición del Hospital «La Fe».

Para la promoción de la donación se ha creado una página web, folletos y carteles informativos, y se ha atendido a los medios de comunicación. Se ha proporcionado información a profesionales a través de sesiones específicas, cursos de lactancia materna y participación en jornadas relacionadas con el tema.

Las potenciales donantes pueden solicitar información por correo electrónico, telefónicamente o en el banco. En caso de estar interesadas, se recoge la historia clínica, y si no existen contraindicaciones para la donación, se extrae una serología, se proporcionan instrucciones verbales y por escrito sobre la adecuada forma de extraer y conservar la leche, y se facilita material para la extracción y conservación de la leche.

Las donantes se extraen la leche en el domicilio y la almacenan en el congelador a  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta que pueden llevarla al banco.

La leche es sometida a tratamiento térmico y pasteurización Holder, que consiste en el calentamiento a  $62,5^{\circ}\text{C}$  durante 30 minutos seguido de un rápido enfriamiento, controlado mediante registro continuo de temperatura durante el proceso.

**TABLA 1**

### Características de las donantes del banco de leche humana

	n (%)
Madres de recién nacidos a término	56 (90)
Madres de niños que habían precisado ingreso hospitalario	14 (22)
Donación puntual tras el fallecimiento de un hijo	4 (7)

**TABLA 2**

### Indicaciones para recibir leche materna donada

	n (%)
Peso al nacimiento <1.500 g	29 (47,5)
Edad gestacional <32 semanas	10 (16,4)
Retraso de crecimiento intrauterino	3 (4,9)
Intolerancia digestiva	5 (8,2)
Cirugía abdominal	2 (3,2)
Pérdida de bienestar fetal	2 (3,2)
Otros	10 (16,4)

Este método ha demostrado eliminar potenciales patógenos, como virus o contaminación bacteriana de la leche<sup>38,50</sup>.

La leche donada es sometida a análisis microbiológico para garantizar la seguridad de su consumo. También se realizan análisis de macronutrientes, lo que permite al facultativo conocer el contenido en energía, grasas, proteínas y lactosa de la leche que el paciente va a recibir.

Después de la pasteurización, la leche se conserva congelada a  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta su distribución a los pacientes, siempre bajo petición médica.

La trazabilidad está garantizada desde el inicio del proceso, mediante la identificación de cada una de las muestras de leche donada y de cada uno de los pasos del procedimiento, hasta que la leche es entregada al receptor, quedando todo el proceso recogido en una base de datos diseñada específicamente para ello.

## Experiencia propia

Tras 9 meses de funcionamiento, la actividad llevada a cabo por el banco comprende la selección de 62 donantes, cuyas características se resumen en la tabla 1, la recepción de 261 L de leche donada, el procesamiento (pasteurización, análisis microbiológico y análisis nutricional) de 232 L de leche donada y la distribución de 128 L a 61 receptores. En la tabla 2 se resumen las indicaciones para la recepción de LHD.

## Futuro de los bancos de leche

Existe un creciente interés en nuestro país por los BLH, lo que ha motivado que se hayan realizado dos reuniones de ámbito

nacional y la constitución en 2008 de la Asociación Española de BLH (www.aebhlh.org).

Existen varios proyectos avanzados en diversas comunidades autónomas que se sumarán a los bancos en funcionamiento actualmente.

En el ámbito internacional existen amplias redes nacionales con años de trayectoria, como las de Estados Unidos, Reino Unido o Brasil. Se advierte un creciente interés por la colaboración entre países, materializado en la constitución de la European Milk Bank Association en 2010 (www.europeanmilkbanking.com) y en las reuniones internacionales específicas anuales.

Asimismo, existe un creciente interés por la investigación, como demuestra la existencia de un banco dedicado exclusivamente a ello<sup>51</sup> o el trabajo por las asociaciones y por la investigación. Algunos de los campos de interés son el desarrollo de nuevas técnicas de procesamiento que preserven mejor los biocomponentes, como la pasteurización a 72 °C durante 15 segundos (*high temperature short time*, HTST)<sup>52</sup> o la técnica *thermoultrasound*<sup>53</sup>.

## Bibliografía

1. American Academy Pediatrics. Section on Breastfeeding. Breast-feeding and the use of human milk policy statement. *Pediatrics*. 2005; 115: 496-506.
2. Agostoni C. Breast-feeding: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2009; 49: 112-125.
3. WHO/UNICEF. Global strategy for infant and young child feeding. Ginebra: WHO, 2003.
4. Vázquez Román S, Alonso Díaz C, Medina López C, et al. Puesta en marcha del banco de leche materna donada en una unidad neonatal. *An Pediatr*. 2009; 71: 343-348.
5. Arnold LDW. The lactariums of France (I). The lactarium docteur Raymond Fourcade in Marmande. *J Hum Lact*. 1994; 10: 125-126.
6. Arnold LDW, Courdent M. The lactariums of France (II). How association milk banks operate. *J Hum Lact*. 1994; 10: 195-196.
7. Springer S. Human milk banking in Germany. *J Hum Lact*. 1997; 13: 65-68.
8. Springer S. Trends in human milk banking in Germany and Europe. *Breastfeed Med*. 2006; 1: 200-201.
9. Arnold LDW. Donor milk banking in Scandinavia. *J Hum Lact*. 1999; 15: 55-59.
10. Omarsdottir S, Casper C, Akerman A, Polberger S, Vanpee M. Breastmilk handling routines for preterm infants in Sweden: a national cross-sectional study. *Breastfeed Med*. 2008; 3(3): 165-170.
11. Guidelines for the establishment and operation of a donor human milk bank. Human Milk Banking Association of North America. HMBANA, 2007.
12. Guidelines of the establishment and operation of human milk banks in the UK. United Kingdom Association of Milk Bank. UKAMB, 2003.
13. Linee guida per la costituzione e l'organizzazione di una Banca del Latte Umano Donato. Società Italiana de Neonatologia. *New Magazine*, 2007.
14. Arslanoglu S, Bertino E, Tonetto P, De Nisi G, Ambrozzi AM, Biasini A, et al. Guidelines for the establishment and operation of a donor human milk bank. Italian Association of Human Milk Banks (AIBLUD). *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2010; 23: 1-20.
15. Red Brasileña de Bancos de Leche Humana. Procedimientos técnicos. Disponible en: <http://www.fiocruz.br/redeblh/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm>
16. Donor breast milk banks: the operation of donor milk bank services. National Institute Clinical Excellence (NICE), 2010.
17. Blaymore Bier J, Oliver T, Ferguson A, Vohr BR. Human milk reduces outpatient upper respiratory symptoms in premature infants during their first year of life. *J Perinatol*. 2002; 22: 354-359.
18. Hylander MA, Strobino DM, Dhanireddy R. Human milk feedings and infection among very low birth weight infants. *Pediatrics*. 1998; 102: E38.
19. Furman L, Taylor G, Minich N, Hack M. The effect of maternal milk on neonatal morbidity of very low-birth-weight infants. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2003; 157: 66-71.
20. Ronnestad A, Abrahamsen TG, Medbo S, Reigstad H, Lossius K, Kaarensen PI, et al. Late onset septicemia in a Norwegian national cohort of extremely premature infants receiving very early full human milk feeding. *Pediatrics*. 2005; 115: 269-76.
21. Schanler RJ, Shulman RJ, Lau C. Feeding strategies for premature infants: beneficial outcomes of feeding fortified human milk versus preterm formula. *Pediatrics*. 1999; 103: 1.150-1.157.
22. Henderson G, Craig S, Brocklehurst P, McGuire W. Enteral feeding regimens and necrotizing enterocolitis in preterm infants: a multi-centre case-control study. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2009; 94: 120F-123F.
23. Sisk PM, Lovelady CA, Dillard RG, Gruber KJ, O'Shea TM. Early human milk feeding is associated with a lower risk of necrotizing enterocolitis in very low birth weight infants. *J Perinatol*. 2007; 27: 428-433.
24. Meinzen-Derr J, Poindexter B, Wrage L, Morrow AL, StollB, Donovan EF. Role of human milk in extremely low birth weight infants' risk of necrotizing enterocolitis or death. *J Perinatol*. 2009; 29: 57-62.
25. Hylander MA. Association of human milk feedings with a reduction in retinopathy of prematurity among very low birthweight infants. *J Perinatol*. 2001; 21: 356-362.
26. Bier JA, Oliver T, Ferguson AE, Vohr BR. Human milk improves cognitive and motor development of premature infants during infancy. *J Hum Lact*. 2002; 18: 361-367.
27. Vohr BR, Poindexter BB, Dusick AM, McKinley LT, Wright LL, Langer JC, et al. Beneficial effects of breast milk in the neonatal intensive care unit on the developmental outcomes of extremely birth weight infants at 18 months of age. *Pediatrics*. 2006; 118: e115-e123.
28. Anderson JW. Breast-feeding and cognitive development: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 1999; 70: 525-535.
29. Singhal A, Cole TJ, Lacas A. Early nutrition in preterm infants and later blood pressure: two cohorts after randomised trials. *Lancet*. 2001; 357: 413.
30. Singhal A, Cole TJ, Fewtrell M, Lucas A. Breastmilk feeding and lipoprotein profile in adolescents born preterm: follow-up of a prospective randomised study. *Lancet*. 2004; 363: 1.571-1.578.
31. Boyd CA, Quigley MA, Brocklehurst P. Donor breast milk versus infant formula for preterm infants: systematic review and meta-analysis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal*. 2007; 92: 169F-175F.
32. Quigley MA, Henderson G, Anthony MY, McGuire W. Formula milk versus donor breast milk for feeding preterm or low birth weight infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007; 4: CD002971.

33. Schanler RJ, Lau C, Hurst NM, Smith EO. Randomized trial of donor human milk versus preterm formula as substitutes for mothers' own milk in the feeding of extremely premature infants. *Pediatrics*. 2005; 116: 400-406.
34. Bertino E, Giuliani F, Tonetto P, Fabris C, Profeti C, Magnani C, et al. Letter to the editor. *Pediatrics*. 2006; 117(3): 985-986.
35. Sullivan S, Schanler RJ, Kim JH, et al. An exclusively human milk-based diet is associated with a lower rate of necrotizing enterocolitis than a diet of human milk and bovine milk-based products. *J Pediatr*. 2010; 156(4): 562-567. e1. [Epub 2009 Dec 29]
36. Narayanan I. Randomised controlled trial of effect of raw and holder pasteurised human milk and of formula supplements on incidence of neonatal infection. *Lancet*. 1984; 8.412: 1.111-1.113.
37. Lawrence RA. Milk banking: the influence of storage procedures and subsequent processing on immunologic components of human milk. *Adv Nutr Res*. 2001; 10: 389-404.
38. Tully DB, Jones F, Tully MR. Donor milk: what's in it and what's not. *J Hum Lact*. 2001; 17(2): 152-155.
39. Bertino E, Coppa GV, Giuliani F, Coscia A, Gabrielli O, Sabatino G, et al. Effects of holder pasteurization on human milk oligosaccharides. *Int J Immunopath*. 2008; 2: 381-385.
40. Henderson TR, Fay TN, Hamosh M. Effect of pasteurization on long chain polyunsaturated fatty acid levels and enzyme activities of human milk. *J Pediatr*. 1998; 132: 876.
41. Bode L. Recent advances on structure, metabolism, and function of human milk oligosaccharides. *J Nutr*. 2006; 136: 2.127-2.130.
42. Gottrand F. Long-chained polyunsaturated fatty acids influence the immune system of infants. *J Nutr*. 2008; 138: 1.807S-1.812S.
43. Morley R, Lucas A. Randomized diet in the neonatal period and growth performance until 7.5-8 years of age in preterm children. *Am J Clin Nutr*. 2000; 71: 822-828.
44. Arslanoglu S, Moro GE, Ziegler EE. Preterm infants fed fortified human milk receive less protein than they need. *J Perinatol*. 2009; 29: 489-492.
45. Wojcik KY, Rechtman DJ, Lee ML, Montoya A, Medo ET. Macronutrient analysis of a nationwide sample of donor breast milk. *J Am Diet Assoc*. 2009; 109: 137-140.
46. Arslanoglu S, Moro GE, Ziegler EE. Adjustable fortification of human milk fed to preterm infants: does it make a difference? *J Perinatol*. 2006; 26: 614-621.
47. Arslanoglu S, Moro GE, Ziegler EE. Optimization of human milk fortification for preterm infants: new concepts and recommendations. *J Perinat Med*. 2010; 38: 223-238.
48. Polberger S, Raiha NCR, Juvonen P, Moro GE, Minoli I, Warm A. Individualized protein fortification of human milk for preterm infants: comparison of ultrafiltrated human milk protein and a bovine whey fortifier. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 1999; 29: 332-338.
49. De Halleux V, Close A, Stalport S, et al. Advantages of individualized fortification of human milk for preterm infants. *Arch Pédiatrie*. 2007; 5: 8-10.
50. Landers S, Updegrave K. Bacteriological screening of donor human milk before and after Holder pasteurization. *Breastfeed Med*. 2010; 5: 117-121.
51. Geraghty SR, Davidson BS, Warner BB, Sapsford AL. The development of a research human milk bank. *J Hum Lact*. 2005; 21: 59-66.
52. Terpstra FG, Rechtman DJ, Lee ML. Antimicrobial and antiviral effect of high-temperature short-time (HTST) pasteurization applied to human milk. *Breastfeed Med*. 2007; 2: 27-33.
53. Czank C, Simmer K, Hartmann PE. Simultaneous pasteurization and homogenization of human milk by combining heat and ultrasound: effect on milk quality. *J Dairy Res*. 2010; 72(2): 183-189.