



La leche materna ejerce efectos tróficos fuertes sobre el intestino del lactante, lo que permite alcanzar las alimentaciones enterales completas antes que sin la leche materna

Reimpreso con permiso de: *Ann Nutr Metab* 2016;69 (suppl 2):8 - 15

Bancos de leche materna

Por Nadja Haiden y Ekhard E. Ziegler

Puntos clave

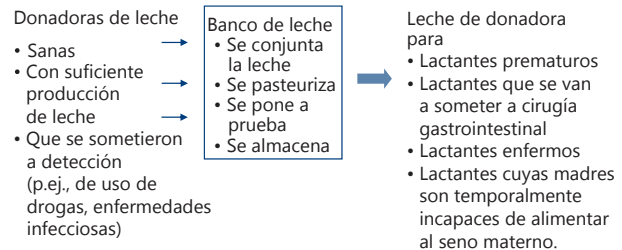
La leche materna tiene un efecto protector para los lactantes prematuros que están en riesgo de enterocolitis necrosante y sepsis, dos padecimientos relacionados con tasas altas de mortalidad. Los bancos de leche recolectan, hacen detección, almacenan, procesan y distribuyen la leche materna cuando se necesita. Los procedimientos estrictos de control de calidad que siguen los bancos de leche aseguran la seguridad de la leche donada al mismo tiempo que se mantienen muchos de los efectos benéficos de la leche materna cruda.

Conocimiento actual

Existen muchas circunstancias en las que no se dispone de la leche de la madre del lactante, o es insuficiente. Los bancos de leche funcionan como almacén de la leche donada. La práctica más frecuente es conjuntar leche de múltiples donadoras, con el fin de asegurar una distribución pareja de nutrientes como proteína y grasa. La leche donada a menudo se pasteuriza mediante el proceso Holder y se congela hasta durante 1 año. Este método de pasteurización ofrece un término medio entre la seguridad microbiológica y la calidad biológica. La típica donadora de leche está a mediados de la edad reproductiva, con una producción de leche suficientemente grande para permitir la donación de leche mientras que satisface las necesidades de su propio hijo. A las donadoras se les hacen estudios de salud general, que incluyen uso de drogas recreativas y enfermedades infecciosas como virus y sífilis.

Implicaciones prácticas

Los lactantes prematuros representan el grupo más grande de receptores de leche donada. Debido a su alto riesgo de infección y enterocolitis necrosante, los lactantes prematuros obtienen los mayores beneficios al recibir



Los bancos de leche son los proveedores más importantes de leche materna donada.

leche materna. En el mundo entero, existe un creciente interés en los bancos de leche materna, y se hacen esfuerzos para introducir bancos de leche incluso en las regiones del tercer mundo. Las directrices provenientes de sociedades pediátricas internacionales indican que si no se dispone de leche de la propia madre, la leche donada debe ser la siguiente elección. La leche materna debe almacenarse en bancos establecidos que se adhieran de manera estricta a directrices de seguridad.

Lectura recomendada

Arslanoglu S, et al; ESPGHAN Committee on Nutrition: Donor human milk for preterm infants: current evidence and research directions. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2013; 57: 535 – 542.

Bancos de leche materna

Nadja Haiden^a Ekhard E. Ziegler^b

^aDivisión de Neonatología, Pediatric Intensive Care Medicine and Neuropediatrics, Departamento de Pediatría y Medicina del Adolescente, Medical University of Vienna, Viena, Austria;

^bDepartamento de Pediatría, University of Iowa, Iowa City, IA, USA

Mensajes clave

- La leche de donadora proveniente de los bancos de leche materna es esencial para los lactantes prematuros y enfermos.
- Los bancos de leche siguen directrices estrictas para el almacenamiento, procesamiento y manejo de la leche materna para asegurar la seguridad de la leche de donadora.
- La leche pasteurizada de donadora retiene muchos de los efectos benéficos para la salud de la leche materna cruda.

Palabras clave

Banco de leche materna · Donadora de leche · Procesamiento de la leche · Pasteurización · Lactantes prematuros · Lactantes enfermos

Resumen

Los bancos de leche materna desempeñan un papel esencial al proporcionar leche materna a lactantes que de otra manera no sería posible que la recibieran. El grupo más grande de receptores es el de los lactantes prematuros quienes obtienen muchos beneficios sustanciales con ella. La leche materna protege a los lactantes prematuros de la enterocolitis necrosante y de la sepsis, dos padecimientos devastadores. Los bancos de leche recolectan, hacen estudios de detección, almacenan, procesan y distribuyen la leche materna. Las donadoras suelen amamantar a sus

propios lactantes y tienen una producción de leche que supera las necesidades de sus hijos. Las donadoras se seleccionan con cuidado y se someten a pruebas de detección de VIH-1, VIH-2, virus de leucemia de células T humanas 1 y 2, hepatitis B, hepatitis C y sífilis. En el banco de leche, la manipulación, almacenamiento, procesamiento, reunión en un fondo común y el estudio de detección bacteriana siguen algoritmos estandarizados. El tratamiento térmico de la leche materna disminuye sus propiedades antiinfecciosas, componentes celulares, factores de crecimiento y nutrientes. Sin embargo, los efectos benéficos de la leche de donadora siguen siendo significativos y la leche de donadora es preferible en comparación con la fórmula.

© 2017 Nestec Ltd., Vevey/ S. Karger AG, Basel

Introducción

Es probable que no se aprecie ampliamente que los bancos de leche materna son una absoluta necesidad, si es que se desea que todos los lactantes disfruten de los beneficios de la leche materna. Esto se debe a que un gran número de lactantes, en especial los prematuros, no recibe cantidades adecuadas de leche de sus madres, por una variedad de razones. Si no fuera por los bancos de leche, estos lactantes no se alimentarían con leche materna y sufrirían las consecuencias. Los lactantes prematuros obtienen protecciones muy importantes de la leche materna.

Por desgracia, existen circunstancias en las que la leche de la madre del lactante no está disponible. La leche donada por otras mujeres (leche de donadora) debe llenar esta brecha.

Los lactantes prematuros constituyen el grupo más grande e importante de lactantes en donde se necesita la leche de otras mujeres porque no se dispone de suficiente cantidad de leche de sus propias madres. Los bancos de leche materna recolectan, hacen detección, pasteurizan y distribuyen la leche materna donada a hospitales o receptores externos [1]. La recolección, almacenamiento y procesamiento en los bancos de leche materna suelen seguir directrices establecidas. Los bancos de leche son por mucho los proveedores más importantes de leche de donadora, a pesar de que también se utilizan otros sitios de donación de leche.

Historia

El primer banco de leche materna se fundó en 1909 en Viena, Austria. En Europa se practicaba ampliamente el uso de nodrizas durante el Siglo XIX con el fin de proporcionar leche materna a los lactantes cuyas madres no podían proporcionarles leche. Sin embargo, no siempre había nodrizas disponibles, y cuando lo estaban, por lo general llevaban estilos de vida poco saludables o portaban infecciones que se transmitían a través de la leche. Los bancos de leche materna fueron una alternativa para sustituir a las nodrizas.

Poco después de Viena, se abrió el primer banco de leche en Estados Unidos en el *Boston Floating Hospital* y muchos otros le siguieron en todo el mundo. En la década de 1960, disminuyeron los esfuerzos de los bancos de leche materna debido a los avances en la atención médica neonatal y nutrición infantil, sobre todo por el desarrollo de fórmulas infantiles de alta calidad. En la década de 1980, se inició la nueva infección por VIH. Y como se transmite a través de la leche, esto llevó al cierre de muchos bancos de leche. Una vez que se reconoció la transmisión de la enfermedad a través de la leche como un peligro para la salud, se hizo necesaria la prueba serológica. La carga financiera agregada llevó a la bancarrota a muchos bancos de leche. La detección adecuada de las madres donadoras, así como la adherencia a procedimientos estándar, ha revertido la tendencia desde principios del 2000.

La actividad de los bancos de leche varía mucho entre las diferentes partes del mundo debido a diversas razones: en ocasiones las razones tienen que ver con la economía y los financiamientos y en otras están vinculadas con factores religiosos y culturales. En el mundo en general, existe un creciente interés en los bancos de leche. En la actualidad existe un movimiento para abrir muchos bancos de leche en la India y otros países asiáticos como Vietnam, China y Japón. El aumento del interés va unido a las recomendaciones de grandes sociedades pediátricas, como ABM, ESPHGAN y AAP, para promover la alimentación con leche materna en los lactantes prematuros [2-4]. Todas las directrices dicen que la leche de la propia madre es la primera opción para el lactante. Sin embargo, si no está disponible, se recomienda como alternativa la leche de donadora. Otra recomendación

Cuadro 1. Bancos de leche establecidos y planeados, por continente

Países con bancos de leche	Número de bancos de leche establecidos	Número de bancos de leche planeados
Europa		
25 países	206	14
Asia		
India	22	Muchos
China	12	?
Kuwait	1	–
Filipinas	6	?
Malasia		1
Singapur	–	1
Vietnam	–	1 (a punto de abrir)
Taiwán	1	
Tailandia	1	
Irán	1	
Australia		
Australia	4	1
Nueva Zelanda	1	
África ^a		
Otros	3	?
Cabo Verde	1	
Sudáfrica	aprox. 60	
Camerún	6	?
EUA y Canadá	26	?
Sudamérica		
9 países	258	?
Centroamérica que incluye las Islas del Caribe		
México	17	?
Otros	28	?

Datos proporcionados por la *European Milk Bank Association* (EMBA). ^a Bancos planeados para Kenia y Nigeria.

importante es que la leche materna de donadora debe proporcionarla un banco establecido que siga las directrices de seguridad estándar.

El Cuadro 1 presenta una revisión rápida de los bancos de leche materna establecidos y planeados en todo el mundo.

¿Por qué se está poniendo en bancos la leche materna?

La función principal de los bancos de leche es servir de almacén para la leche donada, de manera que esté disponible cuando se necesite. Los bancos de leche reciben leche de donadoras, la procesan y la almacenan hasta que se usa. La mayor parte de la leche por lo general viene de donadoras múltiples y se conjunta, aunque en algunos bancos se conjunta sólo la leche de donadoras individuales (bancos de donadora única). La leche proporcionada por los bancos de leche suele someterse a pasteurización. Una vez pasteurizada

Cuadro 2. Efecto del tipo de envase sobre los constituyentes de la leche (adaptado de Lawrence and Lawrence) [18]

Constituyente	Pyrex	Polipropileno	Bolsas de polietileno	Polietileno (rígido)
Células	se pegan al vidrio	mantienen la fagocitosis		
Vitaminas liposolubles	sin efecto	sin efecto	-	-
Micronutrientes	sin efecto	sin efecto	-	-
IgA secretora	-	-	menor	estable
Dificultad de manejo	-	-	Se derrama con facilidad	
Recomendado para la leche	altamente	no	no	sí

la leche se coloca en pequeños envases (100 – 150 mL) y se almacena congelada hasta por un año, dependiendo de las directrices locales. En EUA, los bancos de leche cobran una cuota de procesamiento para cubrir los costos de recolección y manipulación de la leche. El tipo de envase afecta la estabilidad de los constituyentes de la leche materna, aunque se ha informado que el calostro permanece estable cuando se refrigera durante 24 horas en un envase (Cuadro 2) [5].

¿Quiénes son las donadoras de leche?

La mayor parte de la leche es donada por mujeres, que después de amamantar a su lactante durante un tiempo, se dan cuenta de que su producción de leche es suficiente para permitirles donar y al mismo tiempo satisfacer las necesidades de su hijo. En un estudio en Francia [6] se mostró que la típica madre donadora era de edad reproductiva promedio, con fuerte apoyo en casa. Casi la mitad no trabajaba fuera de casa y un gran número era del campo de la salud y servicios sociales. Las razones para la donación eran en gran medida altruistas y en general prevalecía una actitud optimista en las madres.

Para ser elegible como donadora de leche, las mujeres no debían utilizar drogas recreativas ni otros fármacos y su médico, así como el médico de su lactante debían estar de acuerdo con la donación de leche. El banco de leche hacía una historia clínica y tomaba muestra de sangre para pruebas. Por lo general a la madre donadora se le hacen pruebas de VIH-1, VIH-2, virus de leucemia de células T humana 1 y 2, hepatitis B, hepatitis C y sífilis [7]. Si se cumplen todos los requerimientos, se le proporcionan a la donadora los envases para la leche y se le da instrucción acerca de los medios adecuados de extracción de la leche. La donadora obtiene la leche mediante una bomba mecánica o extracción manual y la almacena en el congelador de su casa antes de entregarla al banco de leche. La leche se transporta al banco ya sea por la madre misma o por un servicio de transporte proporcionado por el banco de leche. Es importante que la cadena de enfriamiento nunca se interrumpa, por lo tanto, se utilizan bolsas de enfriamiento especiales o hieleras durante el transporte desde la casa hasta el banco de leche.

La donación de leche es un acto de generosidad. En la mayoría de los países las donadoras no reciben compensa-

ción, aunque en algunos países reciben una pequeña remuneración monetaria por los costos reales en que se incurrió. Representa más bien un agradecimiento.

¿Cómo se maneja la leche en el banco?

Los bancos de leche por lo general siguen procedimientos estandarizados para la recolección y manipulación de la leche donada [7]. El banco instruye a las donadoras acerca de la limpieza recomendada de la mama y los procedimientos de bombeo. El banco proporciona los envases para la leche. A menudo se reúne la leche de varias extracciones. Cada envase debe llevar el nombre, fecha y hora de extracción. La leche permanece en el congelador hasta que se entrega al banco. En la Figura 1 se muestra el proceso del banco de leche.

En el banco, la leche se almacena a -20°C. El día anterior a que se va a procesar, la leche donada se coloca en el refrigerador para que se deshiele durante la noche. El día de la pasteurización, se reúne la leche de 3 a 5 donadoras. Esto sirve para distribuir los nutrientes, como proteína y grasa, así como las sustancias extrañas de manera homogénea. Después de reunirla, se coloca la leche en botellas individuales de 100 mL. La pasteurización se lleva a cabo en un baño de agua a 62.5°C durante 30 min, seguido de un enfriamiento rápido. Las botellas de leche se almacenan a -20°C hasta que se utiliza la leche. Este método (pasteurización Holder) se considera que es un buen arreglo entre la seguridad microbiológica y la calidad nutricional/biológica de la leche de donadora [8]. No obstante, se están buscando métodos que logren menor pérdida de nutrientes y, tal vez, tarden menos tiempo los que serían más deseables [9].

1. La pasteurización a mayor temperatura durante corto tiempo, 72°C durante 5 – 15 segundos, es uno de esos métodos. Logra un mejor arreglo entre seguridad microbiológica y calidad nutricional y biológica de la leche de donadora [10-13]. El método aún no se usa de manera sistemática debido a la falta de instrumentación adecuada.
2. La combinación de ultrasonido y calor (tratamiento termoultrasónico) es una técnica emergente que permite que la leche retenga más de sus componentes bioactivos en comparación con la pasteurización térmica [14]. Sin

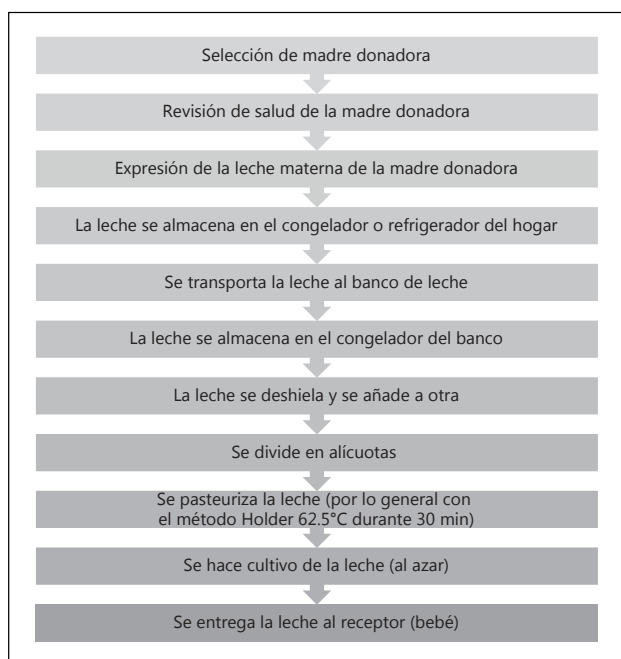


Figura 1. Gráfica de flujo del proceso de los bancos de leche materna.

embargo, el sistema experimental actual está limitado a volúmenes pequeños y es necesario escalarlo.

3. Procesamiento a presión alta (HPP, *high pressure processing*) parece promisorio como una alternativa para la pasteurización. La inmunorreactividad total de la inmunoglobulina A y la actividad de las lisozimas son significativamente mayores después de HPP en comparación con la pasteurización [15]. Además, la HPP es más rápida y probablemente más barata que la pasteurización Holder. Parece una tecnología promisorio, pero se necesita más investigación antes de usarla de manera rutinaria.
4. Por último, existe el calentamiento óhmico, una nueva tecnología bajo investigación. El tratamiento óhmico es un método de procesamiento en el que el material alimenticio, que sirve como resistencia eléctrica, se calienta mediante el paso de una corriente eléctrica a través de él, lo que provoca un calentamiento rápido y uniforme. Al igual que el procesamiento térmico, el calentamiento óhmico desactiva los microorganismos mediante el calor. Los primeros estudios experimentales no han mostrado modificación del patrón de proteínas de la leche a temperaturas de 72°C y sólo cambios menores a una temperatura de 78°C.

En algunos países, la leche se somete a prueba bacteriológica antes de pasteurizarla, en otros lo hacen después de la pasteurización y en los demás, la leche se somete a prueba antes y después de la pasteurización. En algunos países,

como Noruega, tienen la tradición de alimentar con leche cruda de donadora. En los bancos de leche noruegos, cada envase con leche se somete a prueba bacteriológica. La leche que contiene patógenos o recuentos altos de ($> 100\,000$ unidades formadoras de colonias/mL) de cualquier bacteria, se destruye. La leche con un recuento bajo de bacterias ($< 10\,000$ unidades formadoras de colonias/mL) se usa para los bebés prematuros más pequeños [16]. Ronnestad y colaboradores [17] describieron una incidencia de sepsis de inicio tardío, en una cohorte noruega de lactantes con peso al nacer extremadamente bajo que recibieron leche materna cruda o leche de donadora, de 19.8% (80/405), la cual fue similar a la incidencia en la red de calidad Vermont Oxford (21.43% en el año 2000). Por lo tanto, es poco probable que la leche cruda que se sometió a prueba microbiológica sea peligrosa para los infantes prematuros.

¿Quiénes reciben la leche de donadora?

Los receptores más frecuentes de leche de donadora son los siguientes [18]:

- Lactantes prematuros, en especial los que tienen un peso al nacer menor de 1 500 g, debido a su alto riesgo de infección y enterocolitis necrosante
- Lactantes con anomalías gastrointestinales que se van a someter a cirugía gastrointestinal que provocará síndrome de intestino corto
- Cuando la madre no es capaz de amamantar a su bebé temporalmente, p. ej., cuando está enferma u hospitalizada
- Cuando se retira la nutrición parenteral
- Trastornos metabólicos, en especial trastornos de los aminoácidos
- Antes de que baje la leche de su propia madre (durante los primeros días después del nacimiento).

Los lactantes prematuros no son sólo el mayor grupo de receptores de leche de donadora, sino que también son los que reciben mayores beneficios de tomar la leche materna. Ésta ejerce efectos tróficos fuertes en el intestino del lactante y con ello los capacita para recibir alimentación enteral completa antes que sin la leche materna [19]. La leche materna protege a los lactantes prematuros fuertemente contra la enterocolitis necrosante [19,20] y contra la sepsis [21], dos padecimientos que conllevan alta mortalidad. Algunas madres rechazan de manera intuitiva el uso de leche de donadora, razón por la cual esta leche se administra sólo después de haber explicado la fuente a la madre y que ella haya dado su consentimiento.

La razón por la que las madres de lactantes prematuros a menudo no son capaces de proporcionar leche o sólo en cantidad insuficiente, es que el parto prematuro, al acortar el embarazo, reduce el periodo de preparación de la lactogénesis. También, la expresión mecánica de la leche es menos efectiva para estimular y mantener la producción de leche que provoca la succión de un lactante maduro.

Se ha sugerido que la disponibilidad de leche de donadora provocaría una falta de incentivación para que las madres proporcionaran leche a sus bebés prematuros. En efecto, existen datos en la literatura que apoyan esta idea [22]. Sin embargo, en un estudio de 1 año en 2010 en el que participaron todas las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) en Italia, se mostró que la tasa de alimentación al seno materno exclusiva al momento de darlos de alta, fue significativamente más alta en las UCIN con bancos de leche que en las que no tenían bancos de leche (29.6 vs. 16.0%) [23]. Esto confirma los informes anecdóticos de otras áreas. Parece entonces que la disponibilidad de leche de donadora tiene un efecto positivo sobre la motivación de las madres para proporcionar leche a sus bebés.

La leche de donadora también se proporciona a bebés más grandes y a niños con una variedad de problemas médicos, que incluyen una alergia grave a alimentos o intolerancia a la alimentación, falla de crecimiento cuando se alimentan con fórmula, enteritis intratable por rotavirus y durante la quimioterapia por cáncer [24]. En ocasiones, los bebés adoptados reciben leche de donadora. Además, existen varios informes de caso en donde la leche de donadora se utilizó en adultos con padecimientos especiales, p. ej., pacientes con trasplante de hígado con deficiencia de IgA para suministrar IgA extra [25] o en pacientes adultos con cáncer [26].

La composición de la leche de donadora

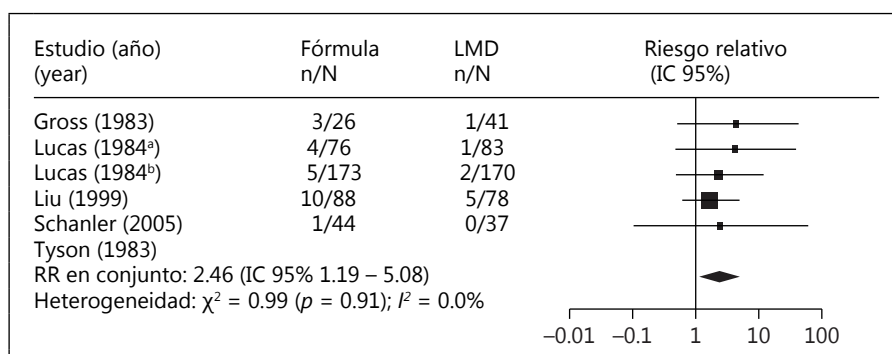
Se aprecia ampliamente que la leche de donadora, en particular el contenido de proteína y lípidos, de las extracciones individuales de leche materna, son muy variables. Esto ha provocado la promoción de analizadores de la leche materna y procedimientos para fortificación de nutrientes de las muestras individuales de leche. Sin embargo, con la leche de donadora la variabilidad de la composición se reduce en gran medida debido a que se reúnen varias muestras. La donadora suele reunir la leche proveniente de varias extracciones antes de llevarla al banco. Una vez ahí se reúne leche proveniente de múltiples donadoras, lo que da como resultado que el contenido de proteína y de lípidos de esta leche sea bastante estable y predecible. Michaelsen y colaboradores [27] informaron que la concentración de grasa y proteína varía ampliamente de una muestra a otra pero que la variabilidad disminuye de manera brusca al reunir las muestras provenientes de múltiples donadoras. En el *Mother's Milk Bank* en Iowa, se analizó el contenido de nutrientes de 37 conjuntos de leche recolectada a lo largo de un periodo de dos años (2003–2005). La concentración (verdadera) de proteína fue en promedio de 8.22 g/L, con una DE de 0.59 g/L y el contenido de grasa promedió 39.0 g/L con una DE de 3.51 g/L. La variabilidad de la composición es por tanto mucho menor que la que se encuentra en las muestras individuales [28]. La variabilidad baja tiene ventajas particulares en

Cuadro 3. Efecto de la pasteurización sobre los componentes de la leche (adaptado de Arnold [1])

Componente	Retención
Componentes inmunitarios	
C3 complemento	0%
IgA	0 a 150%
IgG	0 a 82.8%
IgM	0%
Lactoferrina	0 a 123%
Lisozima	0 a 393%
Componentes celulares	
Leucocitos	disminución del número, funcionalidad 0%
Linfocitos	disminución del número, funcionalidad 0%
Enzimas, factores de crecimiento	
α1-antitripsina	61.8%
Lipasa de lipoproteína	destruida por completo
Lipasa estimulada por las sales biliares	destruida por completo
Esterasa	destruida por completo
Factor de transformación del crecimiento α	93.9%
Factor de transformación del crecimiento β ₂	99%
Proporción suero de leche:caseína	Disminución del suero de leche en relación con la grasa
Nutrientes	
Ácidos grasos	94 a 100%
Vitamina A	103%
Ácido fólico	65 a 95%
Vitamina B ₁	65 a 85%
Vitamina B ₂	77 a 94%
Biotina	102 a 110%
Niacina	100 a 106%
Ácido pantoténico	93 a 98%
Vitamina B ₆	85 a 93%
Vitamina C	64 a 94%
Vitamina D	103%
Vitamina E	106%
Zinc	redistribución del patrón del zinc

el caso de los lactantes prematuros debido a que a menudo la variabilidad del contenido de proteína es una fuente de preocupación acerca de ingestas excesivamente altas de proteína. La baja variabilidad en la composición de la leche de donadora tiene la ventaja de que la ingesta de nutrientes del lactante varía muy poco de una alimentación a la otra y es esencialmente conocida siempre, mientras que con la leche de la propia madre el contenido de nutrientes varía bastante entre una comida y otra.

Figura 2. Metanálisis de estudios en los que se compararon la alimentación con fórmula *versus* leche de donadora: efecto sobre el riesgo de enterocolitis necrosante. LMD: leche materna de donadora. Adaptado de Chauhan y colaboradores [32], con permiso.



¿Es tan buena la leche de donadora como la de la madre?

El hecho de que, con algunas excepciones, la leche de donadora se someta a pasteurización ha provocado ciertas inquietudes en cuanto a que es posible que se pierdan algunos o todos los efectos protectores de la leche materna. Los estudios en los que se evaluaron los componentes antes y después de la pasteurización han comprobado que en efecto, varios componentes importantes de la leche materna se reducen en concentración o se eliminan, como se resume en el Cuadro 3. El tratamiento térmico afecta los componentes antiinfecciosos y celulares, factores de crecimiento y algunos nutrientes, dependiendo del calor y la duración de la exposición. Las enzimas son las más termosensibles, mientras que los componentes inmunitarios se ven comprometidos, pero no se destruyen por completo.

El procesamiento de la leche materna afecta también los ácidos grasos no saturados [29] y daña la membrana de los glóbulos de grasa de la leche [30]. La leche materna contiene células troncales con propiedades multilineales y expresión variable de genes pluripotenciales que se encuentran normalmente en las células madre embrionarias humanas [31]. Es probable que estas células madre se destruyan durante el tratamiento térmico. Por otro lado, algunos componentes protectores importantes como los oligosacáridos son resistentes a los efectos del calor.

Dados estos efectos del procesamiento a alta temperatura, es de esperarse que los efectos protectores de la leche materna disminuyan, pero no desaparezcan por completo. Esto es exactamente lo que muestra la literatura. En cinco estudios en los que se comparó la fórmula con la leche de donadora, con respecto a la incidencia de enterocolitis necrosante, el riesgo de enterocolitis necrosante disminuyó de manera no significativa en cada uno de los estudios. Sin embargo, de manera colectiva, los cinco estudios mostraron un efecto protector importante de la leche de donadora en comparación con la fórmula (Fig 2) [32].

Narayanan y colaboradores [33] hicieron una comparación directa de leche materna fresca contra pasteurizada y demostraron cierta reducción del efecto protector en con-

tra de la infección (14.3 vs. 10.5) la cual aún era más fuerte que el efecto de la fórmula (33.3% de infección). Es por tanto evidente que los efectos benéficos de la leche materna pasteurizada en relación con la leche fresca están disminuidos, aunque se conservan suficientes efectos protectores para que sea la alimentación de elección para los lactantes prematuros en ausencia o ante insuficiencia de leche de su propia madre.

¿Es segura la leche de donadora?

Debido al potencial de transmisión de patógenos, en ocasiones existen inquietudes acerca de esta posibilidad. Con los estudios de detección actuales y la pasteurización de la leche de donadora, la posibilidad de transmisión de enfermedad es muy pequeña. En realidad, en las décadas recientes no existe ningún caso documentado de transmisión de enfermedad a través de leche de donadora proveniente de un banco. No se sabe si es posible decir lo mismo acerca de los intercambios informales de leche.

¿Es rentable la leche de donadora?

Debido a que los bancos de leche cobran una cuota de procesamiento (\$US 6–7 dólares/100 mL de leche de donadora), se ha preguntado si los beneficios logrados con los lactantes justifican el gasto. Aunque es inadecuado hacer esta pregunta en relación con padecimientos mortales (enterocolitis necrosante, sepsis), por fortuna varios estudios han documentado que el uso de leche de donadora es rentable (costo-efectiva) [34,35]. De ahí que el uso de leche de donadora no sólo salva vidas, sino que también ahorra el dinero del hospital. Se informó que en ocasiones las madres compran leche materna para sus lactantes prematuros o enfermos a través de internet, redes sociales [36], amigos, proveedores privados o en arreglos informales de intercambio. En esos casos, faltan las pruebas de detección de la donadora, el control de calidad de la leche materna y los estándares de envío. Esta conducta es riesgosa y no se recomienda.

Toda la leche de donadora debe fortificarse con nutrientes antes de darla a los lactantes prematuros. En este aspecto, la leche de donadora no difiere de la leche de la propia madre. La mayoría de los fortificantes de la leche materna contienen como

fuelle de protefna diversas fracciones o derivados de leche de vaca. Un fortificante proporciona protefna de la leche materna y se dice que protege mejor en contra de la enterocolitis necrosante que los fortificantes que contienen protefnas de leche bovina, aunque no existe la evidencia para este efecto [37]. La falta de beneficio, por lo tanto, es un argumento en contra del uso de fortificantes a base de leche materna de alto costo.

Conclusi3n

Los bancos de leche tienen una funci3n vital al proporcionar leche materna para los lactantes prematuros quienes, por una variedad de razones, de otra manera no tendrían acceso a leche materna. En vista de que la leche materna

confiere efectos protectores importantes, la disponibilidad de leche materna es un tema de relevancia en la atenci3n de calidad. El uso de leche de donadora tiene un amplio apoyo [4, 38, 39].

Reconocimientos

Los autores agradecen a Gillian Weaver, presidente de la *European Milk Banking Association* (EMBA), por su valiosa contribuci3n.

Declaraci3n

Los autores declaran que no existe conflicto de inter3s financiero ni de otro tipo en relaci3n con el contenido de este artfculo. La redacci3n de este artfculo la respalda el Nestlé Nutrition Institute.

Referencias

- 1 Arnold LDW: Human Milk in the NICU: Policy into Practice. Ontario, Jones and Bartlett Publishers, 2010.
- 2 Arslanoglu S, et al; ESPGHAN Committee on Nutrition: Donor human milk for preterm infants: current evidence and research directions. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2013;57:535–542.
- 3 The Academy of Breastfeeding Medicine: ABM Clinical Protocol #10: Breastfeeding the late preterm infant (34 0/7 to 36 6/7 weeks gestation) (first revision June 2011). *Breastfeed Med* 2011;6:151–156.
- 4 Eidelman AI, Schanler RJ: Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics* 2012;129:e827–e841.
- 5 Goldblum RM, et al: Human milk banking. II. Relative stability of immunologic factors in stored colostrum. *Acta Paediatr Scand* 1982;71:143–144.
- 6 Azema E, Callahan S: Breast milk donors in France: a portrait of the typical donor and the utility of milk banking in the French breastfeeding context. *J Hum Lact* 2003;19:199–202.
- 7 Human Milk Banking Association of North America (HMBANA): Guidelines for the Establishment and Operation of a Donor Human Milk Bank, 2015.
- 8 Moro GE, Arslanoglu S: Heat treatment of human milk. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2012;54:165–166.
- 9 Moro GE: V. Processing of donor human milk. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2015;61(suppl 1):S6–S7.
- 10 Goldblum RM, et al: Rapid high-temperature treatment of human milk. *J Pediatr* 1984;104:380–385.
- 11 Hamprecht K, et al: Cytomegalovirus (CMV) inactivation in breast milk: reassessment of pasteurization and freeze-thawing. *Pediatr Res* 2004;56:529–535.
- 12 Arslanoglu S, et al: Guidelines for the establishment and operation of a donor human milk bank. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2010;23(suppl 2):1–20.
- 13 Baro C, et al: Effect of two pasteurization methods on the protein content of human milk. *Front Biosci (Elite Ed)* 2011;3:818–829.
- 14 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;77:183–189.
- 15 Permany M, et al: Maintenance of breast milk Immunoglobulin A after high-pressure processing. *J Dairy Sci* 2010;93:877–883.
- 16 Gr3vslie AH, Gr3vnn M: Donor milk banking and breastfeeding in Norway. *J Hum Lact* 2009;25:206–210.
- 17 Ronnestad A, et al: Late-onset septicemia in a Norwegian national cohort of extremely premature infants receiving very early full human milk feeding. *Pediatrics* 2005;115:e269–e276.
- 18 Lawrence RA, Lawrence RM: Breastfeeding: A Guide for the Medical Profession, ed 7. Missouri, Elsevier, 2010.
- 19 Schanler RJ, Shulman RJ, Lau C: Feeding strategies for premature infants: beneficial outcomes of feeding fortified human milk versus preterm formula. *Pediatrics* 1999;103:1150–1157.
- 20 Meinzen-Derr J, et al: Role of human milk in extremely low birth weight infants' risk of necrotizing enterocolitis or death. *J Perinatol* 2009;29:57–62.
- 21 Patel AL, et al: Impact of early human milk on sepsis and health-care costs in very low birth weight infants. *J Perinatol* 2013;33:514–519.
- 22 Davanzo R, et al: Breastfeeding at NICU discharge: a multicenter Italian study. *J Hum Lact* 2013;29:374–380.
- 23 Arslanoglu S, et al: Presence of human milk bank is associated with elevated rate of exclusive breastfeeding in VLBW infants. *J Perinat Med* 2013;41:129–131.
- 24 Tully MR: A year of remarkable growth for donor milk banking in North America. *J Hum Lact* 2000;16:235–236.
- 25 Merhav HJ, et al: Treatment of IgA deficiency in liver transplant recipients with human breast milk. *Transpl Int* 1995;8:327–329.
- 26 Rough SM, et al: Qualitative analysis of cancer patients' experiences using donated human milk. *J Hum Lact* 2009;25:211–219.
- 27 Michaelsen KF, et al: Variation in macronutrients in human bank milk: influencing factors and implications for human milk banking. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1990;11:229–239.
- 28 Cooper AR, et al: Macronutrient content of donor human breast milk. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2013;98:F539–F541.
- 29 Lavine M, Clark RM: Changing patterns of free fatty acids in breast milk during storage. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1987;6:769–774.
- 30 Schmidt E: Effects of varying degrees of heat treatment on milk protein and its nutritional consequences. *Acta Paediatr Scand Suppl* 1982;296:41–43.
- 31 Hassiotou F, Geddes DT, Hartmann PE: Cells in human milk: state of the science. *J Hum Lact* 2013;29:171–182.
- 32 Chauhan M, Henderson G, McGuire W: Enteral feeding for very low birth weight infants: reducing the risk of necrotizing enterocolitis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2008; 93:F162–F166.

- 33 Narayanan I, et al: A planned prospective evaluation of the anti-infective property of varying quantities of expressed human milk. *Acta Paediatr Scand* 1982;71:441–445.
- 34 Arnold LD: The cost-effectiveness of using banked donor milk in the neonatal intensive care unit: prevention of necrotizing enterocolitis. *J Hum Lact* 2002;18:172–177.
- 35 Carroll K, Herrmann KR: The cost of using donor human milk in the NICU to achieve exclusively human milk feeding through 32 weeks postmenstrual age. *Breastfeed Med* 2013;8:286–290.
- 36 Gribble KD: Peer-to-peer milk donors' and recipients' experiences and perceptions of donor milk banks. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 2013;42:451–461.
- 37 Sullivan S, 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;156:562–567.e1.
- 38 Arslanoglu S, et al: Donor human milk in preterm infant feeding: evidence and recommendations. *J Perinat Med* 2010;38:347–351.
- 39 Moro GE, et al: XII. Human milk in feeding premature infants: consensus statement. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2015;61(suppl 1):S16–S19.