

Análisis de posibles peligros en leche materna donada. Revisión

Diana Víquez Barrantes¹ , Ana I. Incer González² , Oscar Acosta¹ , Jessie Usaga¹ .

Resumen: Análisis de posibles peligros en leche materna donada. Revisión. La leche materna donada es un recurso de alto valor que puede ser utilizado para la alimentación de neonatos hospitalizados y a término, por tanto, garantizar su inocuidad es imperativo. Esta revisión de literatura reúne los principales peligros de naturaleza física, química y microbiológica identificados en leche materna, con la intención de proveer una referencia que los consolide de tal forma que la información pueda ser utilizada por bancos de leche humana, gobiernos y agencias regulatorias para establecer mecanismos para su prevención y control. Se realizó una revisión de literatura entre agosto del 2021 y octubre del 2022, utilizando buscadores y descriptores específicos para peligros de transmisión alimentaria en leche materna. Se incluyeron estudios publicados en español o en inglés. Se identificaron 31 agentes biológicos patógenos incluyendo bacterias, virus y parásitos. Como peligros químicos se reportaron medicamentos, drogas, cafeína, infusiones herbales, micotoxinas, alérgenos, especias, suplementos nutricionales, contaminantes ambientales y desinfectantes. Se alerta sobre la presencia potencial de plástico y vidrio de tamaño menor a 7 mm proveniente del ambiente de extracción y recipientes. La presencia de peligros microbiológicos y químicos en leche materna puede darse por transmisión vertical, temperaturas inadecuadas durante el almacenamiento y contaminación en el proceso. La presencia de peligros físicos se relaciona con la manipulación de los implementos en etapas posteriores a la extracción. Se requiere prestar atención a los hábitos de la madre para prevenir peligros químicos, así como más investigación relacionada con micotoxinas en leche materna. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(1): 42-59.**

Palabras clave: Leche humana, enfermedad transmitida por los alimentos, inocuidad de los alimentos.

Abstract: Analysis of potential hazards in donated breast milk. Review. Donated breast milk is a high-value resource which can be used to feed hospitalized neonates and full-term infants, therefore, ensuring its safety is imperative. This literature review presents the main hazards of physical, chemical and microbiological nature identified in human milk, with the intention of providing a reference that consolidates the reported hazards reported, so the information can be used by human milk banks, governments and regulatory agencies to establish prevention and control mechanisms. A literature review was carried out between August 2021 and October 2022, using search engines and specific descriptors for foodborne hazards in breast milk. Studies published in Spanish and English were considered. 31 pathogenic biological agents including bacteria, viruses and parasites were identified. Medications, drugs, caffeine, herbal infusions, mycotoxins, allergens, spices, nutritional supplements, contaminants of environmental origin and disinfectants were reported as chemical hazards. No physical hazards were identified, however the potential presence of plastic and glass smaller than 7 mm from the extraction environment or containers is alerted. Presence of microbiological and chemical hazards can be due to vertical transmission, inadequate temperature of storing, contamination during extraction, packaging, and infant feeding. Whereas presence of physical hazards is related to implements handling after extraction. Attention to hygiene and habits of the mother to prevent chemical hazards and further research related to mycotoxins in human milk is required. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(1): 42-59.**

Keywords: Human milk, foodborne disease, food safety.

Introducción

La leche materna es un alimento único debido al aporte nutricional que provee al infante y al contenido de compuestos bioactivos como inmunoglobulinas, enzimas y hormonas. Brinda protección contra infecciones y participa en el desarrollo del sistema inmune, digestivo y neurológico del niño, haciéndola esencial para el infante (1-6).

¹Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, código postal 11501-2060, San José, Costa Rica. ² Escuela de Tecnología de Alimentos, Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, código postal 11501-2060, San José, Costa Rica.

Autor para la correspondencia: Diana Víquez Barrantes, E-mail: diana.viquezbarrantes@ucr.ac.cr



Cuando la leche de la propia madre no está disponible o es contraindicada, la primera opción de alimentación debe ser leche humana inocua, proveniente de madres donadoras sanas (7). En los Bancos de Leche Humana (BLH) alrededor del mundo se recibe leche humana de donadoras aprobadas, reconocidas como sanas, y en la mayoría de los países, se pasteuriza el fluido antes de ser distribuido a los diferentes centros médicos (8-11).

La leche materna es requerida por infantes en término y prematuros. También, se han reconocido los beneficios en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), dado que, por su composición nutricional, la leche materna protege contra enfermedades comunes adquiridas en UCI, asociándose también con una salida temprana y una disminución de las tasas de readmisión en infantes pretérmino (12).

Para el funcionamiento de un BLH se recomienda la implementación de un sistema basado en las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y el Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos (HACCP por sus siglas en inglés), con el propósito de asegurar la inocuidad de la leche humana donada (13-17).

La base de un sistema HACCP es una valoración del riesgo asociado con los peligros en las distintas etapas del proceso, que contempla además acciones como definición de puntos críticos de control, monitoreo y verificación (18). El término peligro se define como “un agente biológico, químico o físico presente en el alimento que puede causar un efecto adverso para la salud” (19). Existe evidencia de que las BPM, los procedimientos estandarizados y el análisis de peligros, son necesarios en los BLH para controlar y reducir los riesgos asociados con el uso de leche materna para infantes pretérmino o con enfermedades (20). La implementación de estos sistemas en BLH generan más confianza en el procesamiento y una gestión de riesgos que permite el aseguramiento de la inocuidad (18).

El objetivo de esta revisión es documentar los posibles peligros físicos, químicos y

microbiológicos a considerar para leche humana, con un especial énfasis en leche humana donada para uso en BLH, como base para el control de su inocuidad.

Materiales y métodos

La revisión de literatura se realizó en el período comprendido entre agosto del 2021 y octubre del 2022. Se revisaron artículos publicados que reportaron la presencia de agentes biológicos causantes de enfermedad en leche materna o casos de pacientes con afecciones a su salud confirmadas producto de la ingesta de leche materna contaminada, contaminantes químicos, tanto por exposición de la mujer donante como por contacto directo de la leche, y cuerpos extraños que puedan estar presentes en leche materna y causar daño al consumirla.

La revisión bibliográfica se realizó utilizando el buscador académico Google Scholar y las bases de datos PubMed, Science Direct y Scopus. Las referencias seleccionadas, si bien datan de 1981 a 2022, no se delimitan a un período de tiempo específico sino a su vinculación con la temática. Se recopilaron un total de 159 publicaciones, de las cuales 39 se descartaron con base en los criterios establecidos de inclusión y exclusión. Del total de trabajos incluidos en la presente revisión (120), 56 correspondieron a estudios relacionados con peligros microbiológicos, 37 con peligros químicos y 7 con peligros físicos. Para la selección de los estudios, se contemplaron algunos criterios de inclusión tales como, publicaciones en idioma español o inglés y al menos 30% de las referencias publicadas en los últimos cinco años. Se priorizaron investigaciones sobre casos confirmados de brotes de enfermedad transmitida por consumo de leche contaminada con microorganismos patógenos (agentes biológicos), detección de contaminantes químicos y presencia de cuerpos extraños en leche materna contaminada.

La estrategia de búsqueda se realizó utilizando combinaciones de términos relacionados con la inocuidad de leche materna, tales como: “*pathogens in breastmilk*”, “*breastmilk safety*”, “*breastmilk HACCP*”, “*chemical hazards in human milk*”, “*drugs in breastmilk*”, “*human milk bank guidelines*”, “*allergens in breastmilk*”, “*mycotoxins in breastmilk*”, “*physical hazards in human milk*”, “*hard or sharp objects in breastmilk*”, “*choking hazard in breastmilk*”, y “*glass or plastic hazards in breastmilk*”.

Se excluyeron las publicaciones en las que se reporta el efecto de la leche materna contra algunos agentes patógenos, como por ejemplo parásitos de origen alimentario y aquellos que no evidenciaban la presencia del agente causante de enfermedad en el fluido de interés como tal. No se consideró la probabilidad de ocurrencia ni la severidad de la presencia, resultando en la lista completa de los peligros identificados. Asimismo, no se hizo una distinción entre los peligros con mayor severidad, considerando el estado de salud ni edad del lactante, ni tampoco el uso posterior de la leche extraída por ejemplo para uso domiciliario en la alimentación de hijos propios y sanos contra el uso del fluido en unidades de cuidados intensivos neonatales en hospitales.

Se incluyeron los peligros microbiológicos y químicos que pueden ser transferidos de la madre al neonato por medio de la leche materna, lo que se conoce como transmisión vertical, por alimentación directa o posterior a la extracción de la leche, así como los peligros microbiológicos, químicos y físicos que pueden ser introducidos posterior a la extracción del fluido. Algunos peligros microbiológicos y químicos son reportados a través de casos clínicos o estudios epidemiológicos.

Con respecto a los peligros químicos, se priorizó en los medicamentos y drogas incluidos en los cuestionarios de selección de donadoras para bancos de leche humana, donde cualquier ingesta del medicamento o droga representaba una exclusión para donar.

Para peligros físicos se revisaron las recomendaciones de la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA por sus siglas en inglés) para industria alimentaria debido a que en ese contexto se reconoce la importancia de la identificación de este peligro en alimentos dirigidos a poblaciones susceptibles (21). Adicionalmente, con el objetivo de identificar los tipos de peligros físicos se revisó la norma *Codex Alimentarius* Principios Generales de Higiene de los Alimentos CXC 1-1969.

Resultados

En la Figura 1 se detallan algunos ejemplos de posibles fuentes de introducción de peligros microbiológicos, químicos y físicos durante las etapas de extracción y manejo de leche materna extraída (LME).

Peligros microbiológicos.

Los diversos agentes microbiológicos causantes de enfermedad, incluyendo bacterias, virus y parásitos vinculados a leche materna (por exposición de la mujer donante o por contacto directo de la leche extraída) (Tabla 1). Resultan de particular atención aquellos patógenos que han causado brotes en unidades neonatales de cuidados intensivos, como por ejemplo *Staphylococcus aureus* (22) y *Bacillus cereus* (23). La presencia de *S. aureus* antes de la pasteurización es de particular preocupación ya que, de no controlarse las condiciones de manejo de la leche materna como el tiempo y la temperatura de almacenamiento, el microorganismo puede producir una enterotoxina resistente al calor que podría generar afecciones en los infantes, aún después de aplicar una pasteurización al fluido (24). Por su parte, las infecciones nosocomiales causadas por *S. aureus* resistente a la meticilina (MRSA por sus siglas en inglés) son una de las principales causas de brotes en las unidades de cuidados intensivos (25).

Bacillus cereus también representa un peligro de particular preocupación en leche materna dada su naturaleza de organismo esporulado y su capacidad de producir una enterotoxina estable al calor. Por lo tanto, la literatura enfatiza sobre la importancia de implementar controles posteriores a la pasteurización para garantizar la inocuidad de la leche materna (26). *B. cereus* se caracteriza por incluir cepas patógenas causantes de los síndromes emético y diarreico. Esto representa un grave riesgo de salud pública, en particular para neonatos prematuros, dado que su sistema inmunológico inmaduro y la posible exposición a procedimientos invasivos (en caso de hospitalizaciones), eleva el riesgo de infección con este patógeno (27).

Peligros químicos.

Los contaminantes químicos de interés en leche materna, por sus posibles repercusiones en el lactante, se presentan en la Tabla 1.

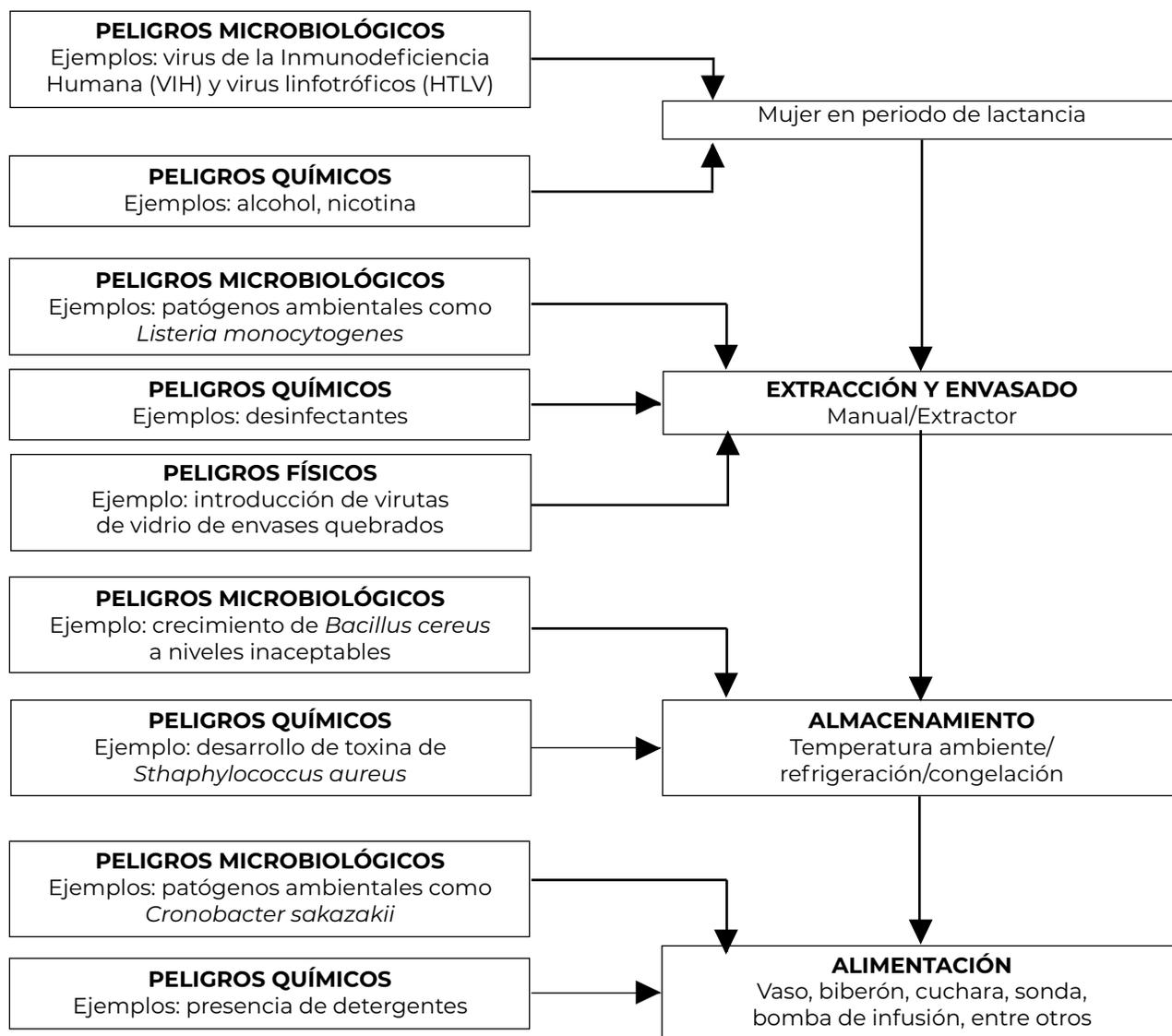


Figura 1: Ejemplos de peligros físicos, químicos y microbiológicos y su ruta de contaminación en leche materna.

Estos peligros pueden clasificarse en dos grandes grupos según la vía por la que podrían llegar a la leche humana: por exposición de la mujer donante y por contacto directo de la leche extraída con algún contaminante.

Los posibles contaminantes químicos son numerosos, resultando de principal interés en los bancos de leche, el uso de medicamentos y drogas ilícitas por parte de la mujer donante debido a las posibles consecuencias en la salud del neonato al exponerse a ellos a través

de la leche donada. Gran parte de estas sustancias químicas ingeridas por las mujeres en lactancia se pueden detectar en la leche, por lo que aún se sigue investigando los efectos sobre la salud a corto y largo plazo de la exposición infantil a estos (28).

Existen pocos reportes en la literatura de sustancias químicas detectadas en leche humana donada ya que los bancos normalmente no realizan estos análisis (29), sino que aplican cuestionarios antes de reclutar a las mujeres donantes y excluyen a aquellas que indican el uso de las sustancias químicas de interés.

Tabla 1: Peligros microbiológicos vinculados a leche materna.

Referencia	Grupo	Agente patógeno	Fuentes de contaminación y ejemplos de casos reportados
(22, 72-75)	Bacterias	<i>Brucella melitensis</i>	El patógeno ha sido encontrado en mujeres con bultos y abscesos en los senos. Se han reportado lactantes con brucelosis posiblemente asociada con la lactancia materna, pero en la mayoría de estos casos no se aisló el patógeno de la leche humana. Hay registro de al menos un caso confirmado de brucelosis en un lactante donde el patógeno se aisló en la leche materna.
(22, 24, 25, 33, 76-78)		<i>Staphylococcus aureus</i> , incluyendo cepas resistentes a la meticilina	<i>S. aureus</i> es la causa más común de mastitis en madres en periodo de lactancia. El organismo puede ser transmitido al lactante por la madre, familia, cuidadores o personal sanitario a través del contacto directo. Hay reportes de leche materna no pasteurizada contaminada con el patógeno proveniente de bancos de leche. La bacteria es causa importante de brotes en unidades de cuidados intensivos neonatales.
(79)		<i>Escherichia coli</i> con beta-lactamasas de espectro extendido	Patógeno detectado en leche materna extraída no pasteurizada, vinculada al donante y causante de al menos un brote en una unidad de cuidados intensivos neonatales.
(36, 80)		<i>Enterobacter cloacae</i>	Reporte de al menos un caso clínico de sepsis y fallo respiratorio vinculado a <i>E. cloacae</i> en un lactante prematuro alimentado con leche materna extraída. La presencia del patógeno fue confirmada en la leche materna. Se sospecha de higiene inadecuada de los senos y extractor de leche, pero esto no fue confirmado.
(80, 81)		<i>Serratia marcescens</i>	Al menos un caso confirmado donde se confirma el aislamiento del patógeno en una niña hospitalizada con problemas para ganar peso y síntomas de sepsis. El patógeno fue además aislado de la leche materna extraída de la madre. Se sospecha de higiene inadecuada de los senos y extractor de leche, pero esto no fue confirmado.
(34, 82)		<i>Escherichia coli</i>	Detectada en leche materna almacenada y vinculada a casos de enfermedad en el lactante.
(33, 39, 83)		<i>Klebsiella pneumonia</i>	Reporte de al menos un brote hospitalario en una unidad de cuidados intensivos neonatales por <i>E. coli</i> O125:K70. El patógeno se aisló en la leche materna y se confirma que la contaminación ocurrió posterior al tratamiento térmico de la leche y por un manejo inadecuado.

Tabla 1: Peligros microbiológicos vinculados a leche materna. (cont.)

Referencia	Grupo	Agente patógeno	Fuentes de contaminación y ejemplos de casos reportados
(42, 84-89)		<i>Salmonella</i> KOTTBUS <i>Salmonella</i> TIPHYMURIUM <i>Salmonella</i> TIPHYMURIUM DT104 <i>Salmonella</i> SENFTENBERG <i>Salmonella</i> PANAMA <i>Salmonella</i> AGONA <i>Salmonella</i> VIRCHOW	Al menos un brote mayor reportado en una unidad de cuidados intensivos neonatales. El patógeno se aisló de los pacientes y de leche materna de un único donador identificando la contaminación proveniente de la bomba del extractor de leche materna. Al menos un brote reportado por <i>S. KOTTBUS</i> en una unidad neonatal de cuidados intensivos con múltiples pacientes afectados. <i>S. Typhimurium</i> se ha vinculado a al menos un brote en una unidad de cuidados intensivos neonatal. El patógeno se aisló de leche materna y niños afectados. Se reporta un brote en una unidad de cuidados intensivos neonatal ligada a una muerte y producto de la contaminación de leche materna con <i>S. Typhimurium</i> resistente a múltiples antibióticos. Se reporta al menos un caso de transmisión letal de <i>S. Senftenberg</i> por medio de la leche materna de la madre a su hijo. El patógeno se ha vinculado a casos de gastroenteritis y meningitis. Se reportan donadores de leche asintomáticos o con problemas de mastitis. Algunos casos se asocian a una posible contaminación de la leche por un manejo inadecuado durante el manejo del fluido.
(34)		<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Detectada en leche materna pero no se ha detectado que el patógeno haya generado brotes tras la ingesta de la leche contaminada.
(27, 90)		<i>Bacillus cereus</i>	Contaminación post extracción proveniente del ambiente. Representa la principal causa de desperdicio de leche materna pasteurizada donada en bancos de leche materna. Al menos un brote reportado con un <i>clúster</i> de dos pacientes de muy bajo peso en una unidad de cuidados intensivos neonatales donde se confirma el aislamiento del patógeno del paciente de leche materna extraída donada.
(34, 91, 92)		<i>Listeria monocytogenes</i>	Detectada en leche materna almacenada y vinculada a casos de enfermedad en el lactante.
(33, 34, 93-95)		<i>Streptococcus</i> del grupo B <i>Streptococo agalactiae</i>	Organismos detectados en leche materna almacenada y vinculada a casos de enfermedad confirmada en el lactante. Patógenos vinculados a casos de sepsis y meningitis en neonatos hospitalizados.
(96)		<i>Cronobacter sakazakii</i>	Organismo aislado de leche materna extraída, contaminada por factores extrínsecos.
(97-100)		<i>Coxiella burnetii</i>	Se reportan varios casos de aislamiento del patógeno en leche materna con implicaciones poco claras para los niños alimentados con el fluido contaminado.

Tabla 1: Peligros microbiológicos vinculados a leche materna. (cont.)

Referencia	Grupo	Agente patógeno	Fuentes de contaminación y ejemplos de casos reportados
(101)		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Se reporta al menos un caso ligado a <i>Pseudomonas aeruginosa</i> productora de metalo-β-lactamasa resistente al imipenem, en una unidad de cuidados intensivos neonatales con 210 neonatos afectados y se encontró una correlación positiva con la alimentación con leche materna y la presencia del microorganismo. La investigación sugiere prevenir la contaminación de leche materna extraída para evitar que actúe como vehículo del patógeno.
(102, 103)	Virus	Virus de la hepatitis A	Hay evidencia de transmisión vertical del virus de la madre al lactante antes o durante el parto. ARN del virus se ha aislado en leche materna pero no en todos esos reportes se identifica infección clínica de los lactantes y por tanto no se contraindica la lactancia de madres contagiadas con el virus.
(104, 22)		Virus de la hepatitis B	El ARN del virus se ha aislado de leche materna y en lesiones en los senos de madres en lactancia, pero la transmisión del virus por esta ruta no ha sido bien documentada.
(39)		Virus de la hepatitis C	Se ha detectado ARN en la mama, leche y calostro, pero con un recuento viral extremadamente bajo que probablemente se inactiva en el tracto digestivo del niño. La posibilidad de la transmisión por leche materna es muy baja.
(22)		Virus de la hepatitis E	El virus se ha detectado en muestras de leche materna pero no hay reportes confirmados de transmisión vía leche materna.
(22, 105, 106)		Citomegalovirus (CMV)	El virus puede ser excretado vía leche materna siendo menos comúnmente detectado en calostro que en leche madura y se ha detectado tanto en la fracción libre de células de la leche materna como intracelularmente. La transmisión del virus vía leche materna ha sido confirmada.
(22, 107)		Virus del Nilo Occidental	Hay evidencia de la presencia del virus en leche materna humana y de su transmisión a través de leche materna; sin embargo, esta transmisión es inusual.
(22, 35)		Virus linfotrópico humano de células T tipo I y II (HTLV-I/II)	La transmisión del virus vía leche materna ha sido confirmada y su transmisión aparentemente se relaciona al volumen y duración de la lactancia.
(22, 108)		Virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) tipo I	La evidencia de transmisión del virus vía leche materna es irrefutable; principalmente en áreas endémicas, como África subsahariana.
(22)		Virus del Herpes simple	Virus vinculado a la presencia de lesiones en los senos de madres en lactancia positivas para el virus. La lactancia en ausencia de lesiones de los senos y con el tratamiento para la madre no está contraindicada.
(22, 34)		Virus del Herpes Humano 7 (HHV-7)	ADN del virus ha sido aislado con poca frecuencia en muestras de leche materna y por tanto se considera que es poco probable que la leche materna sea fuente de transmisión del virus.

Tabla 1: Peligros microbiológicos vinculados a leche materna. (cont.)

Referencia	Grupo	Agente patógeno	Fuentes de contaminación y ejemplos de casos reportados
(22, 109)		Virus de la Varicela Zoster	ADN del virus ha sido identificado en muestras de leche materna. Al menos un caso de transmisión vía leche materna ha sido reportado. Sin embargo, la transmisión se pudo dar vía gotas respiratorias o exposición a erupción antes de que la madre comenzara la terapia antiviral tradicional.
(110)		Virus Coxsackie B3	El virus ha sido identificado en muestras de leche materna. Sin embargo, no se tiene certeza de si la leche materna es parte de la ruta de transmisión del virus a los neonatos infectados reportados.
(111, 112)		Virus de Epstein–Barr (VEB)	El virus se ha detectado con frecuencia en leche materna de mujeres con infección crónica por VEB y la leche materna se considera fuente potencial de transmisión del virus a lactantes
(22)	Parásitos	<i>Toxoplasma gondii</i>	Solo se identificó un reporte de la presencia del parásito en leche materna y la literatura reporta dudas sobre la fiabilidad de ese informe. No se ha demostrado la transmisión durante la lactancia en seres humanos. La leche materna puede contener anticuerpos adecuados contra <i>T. gondii</i> .
(113)		<i>Trypanosoma cruzi</i>	El parásito ha sido identificado en calostro y leche materna. La contaminación de la leche por contacto con sangre de pezones agrietados ha sido reportada. Los estudios sobre la transmisión del virus vía leche materna son limitados y los existentes sugieren una baja probabilidad de transmisión del parásito por el fluido.
(38)		<i>Ancylostoma duodenale</i>	Reporte de transmisión de la madre al niño por medio de calostro.

Se ha reportado que estos cuestionarios han resultado efectivos en la detección de drogas ilícitas, aunque con cierta limitación para la detección de tabaco pasivo indirecto o de segunda mano y consumo de bebidas cafeinadas (30), lo cual explicaría la práctica de los bancos para filtrar con estos cuestionarios el ingreso de leche donada con los contaminantes químicos que les preocupan.

Dentro de los peligros químicos también se encuentran las micotoxinas y los alérgenos, capaces de migrar a la leche humana y causar daño al lactante. Ambos tipos de peligros se relacionan con el consumo de ciertos alimentos. Mientras que los peligros químicos derivados del contacto directo de la leche humana con el contaminante están asociados principalmente con las prácticas de limpieza y desinfección de los utensilios, así como el material de los contenedores utilizados para almacenar el fluido posterior a su extracción (Tabla 2).

Peligros físicos.

Para este tipo de peligro no se encontró evidencia reportada de casos clínicos. El peligro físico, principalmente se considera en guías para bancos de leche humana (14, 31, 32), sugiriendo la posibilidad de su presencia por contaminación proveniente del ambiente durante la extracción o por quebradura de algún contenedor. Por ejemplo, reportes de bancos de leche en Australia (20) y la Asociación de Bancos de Leche Humana de Europa (10) no evidencian la existencia de peligros físicos identificados.

Por su parte, la FDA menciona que el riesgo asociado con rotura de envases, cuando son de vidrio o plástico duro y dirigido a poblaciones susceptibles, debe ser contemplado y se deben establecer medidas de control en el plan HACCP si se considera un peligro significativo (21).

Tabla 2: Peligros microbiológicos vinculados a leche materna.

Referencia	Grupo	Sustancia química	Ejemplos
(28, 29, 44-46)		Medicamentos y drogas	Alcohol Nicotina Cannabinoides Oxicodona Anfetaminas Cocaína
(30, 44-46, 48, 49, 52)		Cafeína e infusiones herbales	Bebidas cafeinadas Té de hinojo (estragol) Anís de estrella
(54-56)		Alérgenos	Leche de vaca Maní Huevo
(45)	Exposición de la mujer donante	Suplementos nutricionales	L-triptófano
(44, 65, 69, 114, 115)		Contaminantes ambientales	Mercurio Plomo Arsénico Dioxinas Bifenilos policlorados (PCB) Plaguicidas organoclorados como el DDT (diclorodifenil-tricloroetano) Furanos Éteres de difenilo polibromados
(63, 116 -119)		Micotoxinas	Aflatoxina (AFM1) Ocratoxina A(OTA) Zearalenona (ZEN) Deoxinivalenol (DON)
(67, 120)		Desinfectantes y detergentes	Hipoclorito de sodio
(66, 68)	Contacto Directo	Componente químico de los contenedores para almacenamiento	Bisfenol A

Discusión

Los organismos infecciosos pueden llegar a la leche humana extraída por secreción en el fluido, por componentes celulares o por contaminación externa del alimento durante la extracción y en etapas posteriores, producto de un manejo inadecuado (22, 33). La leche extraída directamente de la mujer contiene, con frecuencia, microorganismos comensales cutáneos, como por ejemplo

estafilococos coagulasa negativos o estreptococos del grupo A, los cuales no representan ningún problema para el lactante (34). La mayoría de peligros microbiológicos identificados en leche materna raramente causan afecciones en la salud de los niños que la reciben, dada la presencia natural de anticuerpos específicos y factores antimicrobianos en el fluido (35). Es por esta razón que, pese a la posibilidad de transmisión de algunas enfermedades vía leche materna, en la gran mayoría de los casos la presencia de una enfermedad infecciosa en la madre

no contraindica la lactancia. Sin embargo, hay algunos agentes patógenos específicos que requieren una consideración especial (34). La presencia de bacterias en leche materna no es inusual, pero incluso cuando se han detectado esporádicamente organismos Gram negativos patógenos en el fluido, el riesgo asociado de infección es bajo, excepto para el caso de neonatos prematuros (36). Por tanto, la selección de donadoras para bancos de leche humana en hospitales es de particular relevancia como mecanismo de prevención de enfermedades transmitidas por leche materna contaminada. Los principales peligros que pueden transmitirse de forma vertical a través de la leche materna corresponden a patógenos virales, específicamente virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y virus linfotrópico de células T humanas-1 (HTLV-1) (37).

Con la excepción de los parásitos que se mencionan en el Tabla 1, la transmisión de parásitos vía leche materna es poco frecuente, dado que su tamaño les impide cruzar la barrera de células endoteliales y células separadas por una matriz extracelular, para ingresar a la glándula mamaria (38).

Además de la transmisión vertical, de la madre a su hijo o de la donante al lactante, de agentes patógenos en leche humana, se deben considerar otras posibles fuentes de contaminación microbiana durante las etapas de extracción, manejo, transporte y almacenamiento del fluido (33). Este tema es de particular relevancia dada la necesidad de extracción de leche materna ya sea para la alimentación de hijos propios lactantes o donación de leche materna a bancos de leche humana destinada a pacientes que no puede ser alimentados directamente por su madre (39).

En la literatura se han reportado brotes de infección bacteriana debido a la contaminación de leche materna almacenada con bacterias patógenas tales como *S. aureus*, *Streptococcus*, *Salmonella*, *Escherichia coli* y otros organismos Gram negativos. Estos eventos se asocian con un manejo o almacenamiento incorrecto de la leche en, por ejemplo, las unidades de cuidados intensivos neonatales (40-42). Los puntos de entrada para la contaminación bacteriana de la leche extraída incluyen prácticas antihigiénicas de extracción tales como manos o extractor de leche mal lavados, así como el almacenamiento inadecuado de la leche, incluyendo temperatura o tiempos de almacenamiento incorrectos. Asimismo, para el caso de leche donada a bancos de leche

humana, la presencia de patógenos se ha vinculado a procesos de pasteurización no conforme, esterilizado incorrecto de equipo de alimentación (sonda parenteral, sonda enteral, biberón o taza, entre otros) o bien por contaminación durante la fortificación de leche donada (35).

Con respecto a los peligros químicos, los medicamentos y las drogas lícitas e ilícitas, constituyen sustancias que representan un peligro en la leche materna. La Academia Americana de Pediatría (AAP por sus siglas en inglés), mantiene un listado de sustancias transferidas a la leche materna y sus posibles efectos en el lactante cuando se conocen (43). El alcohol y la nicotina no deben estar presentes en la leche humana donada (29, 44), tampoco drogas como cannabis, cocaína, anfetaminas, debido a que pueden afectar la condición médica de los neonatos ya que son contraindicados durante la lactancia por los efectos secundarios que producen (29, 45). Asimismo, la nicotina pasa rápidamente a la leche materna (46).

Drogas o fármacos que se han identificado con las que se da mayor abuso por parte de las mujeres en edad reproductiva y que por tanto son de preocupación por una potencial exposición del neonato a través de la leche materna incluyen: anfetaminas, barbitúricos, benzodiazepinas, cannabinoides, cocaína, meperidina, metadona, opiáceos, oxicodona, fenciclidina, propoxifeno, tramadol y buprenorfina (28). Los efectos adversos en el lactante por el abuso de alcohol, anfetaminas, benzodiazepinas, cocaína, heroína, LSD, metanfetamina, metilendioximetanfetamina, cannabis y fenciclidina también han sido reportados (45).

Usualmente los bancos de leche humana no realizan análisis de drogas a la leche donada, debido a la cantidad limitada del fluido, la amplia variedad de drogas que se requeriría evaluar y recursos asociados. El reporte de un banco que realizó el monitoreo indicó presencia de cotinina (un metabolito de la nicotina) en 0,3% de las muestras y oxicodona/oximofrina en 0,02% de las muestras (46). Se han encontrado

cantidades altas de oxicodona en la leche materna y concentraciones terapéuticas en el plasma del lactante, por lo que agentes narcóticos como este no se recomiendan para la mujer en lactancia (45).

Es de preocupación el exceso en la ingesta de sustancias nocivas asociadas con el consumo de infusiones herbales. Por ejemplo, la infusión de hinojo (*Foeniculum vulgare*) tiene cantidades importantes de estragol (44), el cual se ha demostrado que es genotóxico y carcinogénico (47). El anís de estrella o anís estrellado (*Illicium verum Hooker filius*) es un producto también peligroso para los niños (48), pues se han identificado casos de niños, que, tras la ingesta de infusiones de anís de estrella, presentaron reacciones neurológicas adversas (49). Si se mezcla con el anís de estrella japonés (*Illicium anisatum Siebold*) aumenta su toxicidad (48). El anetol es un componente neurotóxico (50) abundante en el anís estrellado (48) y que puede ser secretado en la leche materna (51). Se reportan dos casos de lactantes intoxicados con síntomas de letargia al beber sus madres grandes cantidades (un promedio de 2 litros diarios) de una infusión con mezclas de hierbas que contenían hinojo y anís, atribuyéndose la intoxicación al efecto del anetol (52). Sin embargo, aún sigue siendo limitada la información sobre la seguridad de la ingesta de productos herbales durante la lactancia (53).

Excesos en el consumo de cafeína también deben ser considerados. En cuanto a los efectos en el lactante, como consecuencia a la exposición a la cafeína a través de la leche materna, se reporta irritabilidad, patrones pobres de sueño y una excreción lenta de la sustancia (43). Se ha reportado exclusión de mujeres donantes en los bancos de leche, por medio de cuestionarios, si tienen un consumo de cafeína superior a 400 mg diarios dada la fragilidad de los neonatos prematuros (46). No obstante, no hay claridad si los cuestionarios utilizados por algunos bancos de leche humana permiten detectar adecuadamente el consumo de cafeína. Un estudio encontró que 63% de las donantes tenían cafeína en su leche a pesar de haber

reportado que no habían ingerido bebidas cafeinadas (30).

El efecto de la ingesta de suplementos dietéticos debe ser considerado como un peligro químico potencial. La suplementación con hierro y vitaminas de las mujeres que amamantan en general es segura, mientras que no se superen las cantidades diarias recomendadas (45). Sin embargo, la información disponible es escasa y no permite determinar si el consumo de otros suplementos dietéticos puede comprometer la inocuidad de la leche humana (45, 46). Por ejemplo, el L-triptófano se ha asociado con miositis eosinofílica (45), por lo que resulta de importancia la identificación de los tipos de suplementos dietéticos utilizados por las mujeres donantes.

Un alérgeno puede describirse como una sustancia, proteica o no proteica, capaz de inducir una alergia o hipersensibilidad específica (54). Los alérgenos presentes en la leche materna a través de la dieta de la madre pueden resultar de interés. Informes de casos clínicos indican síntomas atópicos en los lactantes por proteínas de la dieta transferidas a la leche materna (55). Se ha detectado la presencia de alérgenos en la leche humana, como maní, huevo y leche de vaca (54, 56), no obstante, excluir alérgenos de la dieta de la madre no se considera una medida preventiva efectiva ante la manifestación de reacciones alérgicas en los infantes (54). Existen diferentes hipótesis sobre el efecto de la presencia de alérgenos en la leche humana. En algunos estudios y revisiones se menciona que la exposición inicial con dosis bajas de alérgenos a través de la leche materna podría promover la tolerancia a los alérgenos en lugar de desarrollar manifestaciones alérgicas, por lo que se recomienda la exclusión de alérgenos de la dieta de la madre sólo en aquellos casos en que se ha demostrado una alergia alimentaria en el infante (54-56).

Las micotoxinas son metabolitos secundarios carcinogénicos de los hongos, las cuales pueden estar presentes en leche humana debido a la dieta de la madre y es la forma de exposición única a estos compuestos durante los primeros 6 meses de vida. Las micotoxinas encontradas en leche humana (Tabla II) se relacionan además con retrasos en el crecimiento de niños (57-62).

Las investigaciones sobre la presencia de micotoxinas en leche humana y sus efectos en la salud indican que es un peligro a considerar. Se han encontrado ingestas

estimadas que superan los límites máximos tolerables de ingesta diaria (PMTDI por sus siglas en inglés) para Aflatoxina M1 en infantes debido al consumo de leche materna, siendo la dieta de la madre la principal causa, al encontrar una relación significativa con el consumo de pan (63). La preocupación en este caso, por lo tanto, sobrepasa el trabajo en BLH y se extiende a la industria alimentaria y su control en productos alimenticios (como un correcto etiquetado, implementación de planes de control de alérgenos que incluyan capacitación para prevenir el contacto cruzado).

Si bien se ha evidenciado que la exposición a aflatoxinas en Europa es despreciable, estudios demuestran que en África u Oriente Medio puede alcanzar niveles críticos (64), por lo que se debe valorar el riesgo en el contexto específico de cada BLH y su población.

Los contaminantes ambientales como mercurio, dioxinas y bifenilos policlorados (BPCs) también son considerados peligros químicos de preocupación en leche materna pues son ingeridos en los alimentos y almacenados en el tejido graso y pueden ser secretados en la leche materna. No obstante, se requieren más estudios sobre su presencia en la leche humana donada y su posible efecto en la salud de los neonatos (44). Los contaminantes ambientales que más se han estudiado en leche humana pertenecen a un grupo denominado sustancias químicas persistentes, bioacumulativas y tóxicas (PBT por sus siglas en inglés). Los PBT incluyen varios plaguicidas organoclorados, bifenilos policlorados, dioxinas y furanos, y éteres de difenilo polibromados. Se han detectado estos químicos en la leche humana de poblaciones de todo el mundo, lo cual se asocia con la tendencia lipofílica y persistente de estas sustancias y el alto contenido de lípidos en la leche humana. Las poblaciones donde se asocian niveles más altos de las PBT en leche humana, son aquellas con consumo abundante de pescado y mamíferos marinos obtenidos localmente de aguas contaminadas (65).

Por su parte, los peligros químicos derivados por contacto directo de la leche materna están asociados con prácticas no adecuadas de limpieza, desinfección y almacenamiento del fluido. No es recomendable, por ejemplo, desinfectar los utensilios para la extracción y almacenamiento de la leche materna con sustancias químicas, por el riesgo de exposición del infante a residuos de estas sustancias (66). Además, los neonatos prematuros podrían tener efectos adversos en el desarrollo de su microbiota y en la piel, si son expuestos a residuales de desinfectantes o detergentes provenientes de los utensilios utilizados para su alimentación, sobre todo si tienen una exposición prolongada (67).

Para el almacenamiento de la leche humana, existe poca evidencia sobre la seguridad química y el efecto en la salud de los infantes por el uso de contenedores plásticos grado no alimentario (66). Los recipientes para muestra biológicas, por ejemplo, no se recomiendan para el almacenamiento de leche humana ya que no fueron diseñados para este fin y por tanto el fabricante no tiene responsabilidad legal para asegurar que su uso es químicamente seguro para los infantes (68). En el protocolo N°8 de la Academia de Medicina de Lactancia Materna (ABM por sus siglas en inglés), se recomienda evitar el uso de recipientes fabricados con bisfenol A, debido a la evidencia existente de sus efectos adversos como disruptor endocrino (66). Además, se ha detectado su presencia en la leche humana (69). Se recomienda cautela con los recipientes de bisfenol S, por potenciales efectos tóxicos, que aún no están claramente definidos en la literatura (66).

Se desconoce el daño esperado para un neonato que recibe una unidad de Leche Humana de Donante Pasteurizada (LHDP) en BLH en los que se mezcla la leche humana proveniente de diferentes donantes y lotes (46), ya que dependerá de la sustancia, la concentración de la sustancia, el peso y la salud del infante receptor. En general, es probable que el riesgo para un neonato que recibe LHDP sea menor que para uno que recibe leche materna contaminada con la misma sustancia tóxica, ya que es probable que la LHDP que reciba el neonato con el tiempo provenga de múltiples lotes (y de diferentes donantes) reduciendo así la exposición total a la sustancia. También se esperaría que la exposición a las sustancias tóxicas se redujera mediante la mezcla de varias unidades de LHDP. No obstante, es importante considerar los riesgos y no subestimarlos ante la posibilidad de dilución de la sustancia por la mezcla de lotes.

Para peligros físicos particularmente, no se logró identificar ningún caso clínico de un paciente afectado en BLH. Sin embargo, tomando como base la definición de peligro y lo que plantea el FDA para cuerpos extraños en alimentos, un tamaño menor a 7 mm puede causar daño en infantes, al ser un tamaño no detectable al ojo humano que al ser consumido puede atorarse o causar daño a órganos (70).

En un entorno hospitalario donde algunos neonatos son intubados, se podría tomar como referencia el diámetro del tubo para establecer las dimensiones de los objetos foráneos que se consideren peligros físicos, el cual va de 2,5 mm (en neonatos de menos de 1000 g, <28 semanas de edad gestacional) a 4,0 mm (en neonatos de más de 3000 g, >38 semanas de edad gestacional) (71).

Las guías que hacen referencia a peligros en leche humana, plantean la importancia de capacitar a las madres para revisar previamente los contenedores que se utilizarán y evitar usar los que se encuentren astillados o rotos, sin embargo, el riesgo en estas guías es considerado bajo o medio y se gestiona por medio de las BPM (14, 31).

La presencia de material extraño en BLH, donde se dirige la leche humana a poblaciones susceptibles, debe ser contemplada y se deben establecer medidas de control en el plan HACCP si se considera significativa (21). Se hace referencia especialmente a material duro o afilado, que pueda provocar lesiones o suponer riesgo de asfixia, como plástico, vidrio y fragmentos de metal (14, 19, 21, 31), cabe destacar que el cabello humano, las pelusas, el cabello de animales e insectos no se clasifican como peligro físico, al no ser compatible con la definición (19) y objetos extraños como piedras o joyería no se consideran peligrosos al controlarse mediante las BPM. Como se observa en la Figura 1, para este tipo de peligros la consideración directa debe estar relacionada con el tipo de envase que se usa en el BLH y el tipo de manipulación que se le da al fluido, así como las operaciones en las que puede dañarse el envase.

Conclusiones

Se encuentra evidencia sobre la presencia de peligros microbiológicos y químicos en leche humana, pudiéndose dar transmisión vertical en ambos casos. La contaminación con peligros físicos se

daría posterior a la extracción de la leche materna y se relaciona con el tipo de envase que se utiliza. Es necesario prestar atención a la alimentación de la madre, al uso de medicamentos, drogas, suplementos y al consumo de hierbas, especias y algunos alimentos al existir evidencia de su paso a la leche materna y efectos tóxicos potenciales en lactantes. Se requiere más investigación en temas relacionados con micotoxinas en leche materna en distintos países del mundo.

Agradecimientos

Este estudio fue realizado gracias al financiamiento de la Vicerrectoría de Acción Social de la Universidad de Costa Rica, mediante el proyecto número ED-3560 titulado "Evaluación de las condiciones de extracción y manejo de leche materna en Costa Rica para uso propio de la madre y su lactante y para donación a Bancos de Leche y planteamiento de estrategias tecnológicas para el aseguramiento de su calidad e inocuidad".

Conflicto de interés

Ninguno de los autores tiene conflictos de interés.

Referencias

1. Escuder-Vieco D, Espinosa-Martos I, Rodríguez JM, Fernández L, Pallás-Alonso CR. Effect of HTST and Holder Pasteurization on the concentration of immunoglobulins, growth factors and hormones in donor human milk. *Front Immunol.* 2018; 9: 2222. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.02222>
2. Mantziari A, Rautava D. Factors influencing the microbial composition of human milk. *Semin Perinatol.* 2021;45(8): 151507. <https://doi.org/10.1016/j.semperi.2021.151507>
3. Perella S, Gridneva Z, Lai CT, Stinson L, George A, Bilston-John S, Geddes D. Human milk composition promotes optimal infant growth, development and health. *Semin Perinatol.* 2021;45(2). <https://doi.org/10.1016/j.semperi.2020.151380>

4. Czosnykowska-Łukacka M, Lis-Kuberka J, Królak-Olejnik B, Orczyk-Pawilowicz M. Changes in human milk immunoglobulin profile during prolonged lactation. *Front Pediatr.* 2020;8(428): 10.3389/fped.2020.00428
5. Vas R, Kemey A, Dergez T, Ertl T, Reglodi D, Jungling A, Tamas A. Distribution of bioactive factors in human milk samples. *Int Breastfeed J.* 2019; 14:9 <https://doi.org/10.1186/s13006-019-0203-3>
6. Pandolfi E, Gesualdo F, Rizzo C, et al. Breastfeeding and respiratory infections in the first 6 months of life: A case control study. *Front Pediatr.* 2019;7: 152. <https://doi.org/10.3389/fped.2019.00152>
7. Parker MG, Stellwagen LM, Noble L, et al. Promoting human milk and breastfeeding for the very low birth weight infant. *Pediatrics.* 2021;148(5): e2021054272. <https://doi.org/10.1542/peds.2021-054272>
8. Sparks H, Linley L, Beaumont JL, Robinson DT. Donor milk intake and infant growth in a South African neonatal unit: a cohort study. *Int Breastfeed J.* 2018; 13:41. <https://doi.org/10.1186/s13006-018-0183-8>
9. Calvo J, García Lara NR, Gormaz M, et al. Recommendations for the creation and operation of maternal milk Banks in Spain. *An Pediatr (Engl Ed).* 2018;89(1):65. e1-65.e6. <https://doi.org/10.1016/j.anpede.2018.01.007>
10. Moro GE, Billeaud C, Rachel B, et al. Processing of Donor Human Milk: Update and recommendations from the European Milk Bank Association (EMBA). *Front Pediatr.* 2019; 7:49. <https://doi.org/10.3389/fped.2019.00049>
11. Weaver G, Bertino E, Gebauer C, et al. Recommendations for the establishment and operation of Human milk Banks in Europe: consensus statement from the European Milk Bank Association (EMBA). *Front Pediatr.* 2019; 7:53. <https://doi.org/10.3389/fped.2019.00053>
12. González de Armas A, Ochoa Marín SC, Semenic S. Identifying priorities for practice improvement related to breastfeeding support in a neonatal intensive care unit (NICU) in Medellín, Colombia. *J Neonatal Nurs.* 2021;27(2):94-99. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jnn.2020.07.001>
13. Vishnu Bhat B, Adhisivam B. Human milk banking and challenges in quality control. *Indian J Pediatr.* 2018;85(4):255-256. <https://doi.org/10.1007/s12098-018-2635-y>
14. Human Milk Banking Association of North America (HMBANA). Best practices for expressing, storing and handling human milk in hospitals, homes and child care settings. 4th ed. Texas: Frances Jones; 2019.
15. Fogliano RRF, Bohomol E, Cabral Schweitzer M, Pereira Coca K, Freitas de Vilhena Abrão AC. Quality management in human milk banks: a scope review. *Rev Bras Enferm.* 2020;73(Suppl 6): e20190640 <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0640>
16. Kontopodi E, Arslanoglu S, Bernatowicz-Lojko U, et al. Donor milk banking: Improving the future. A survey on the operation of the European donor human milk banks. *PLoS One.* 2021;16(8): e0256435. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256435>
17. Mansen K, Nguyen TT, Nguyen NQ, et al. Strengthening newborn nutrition through establishment of the first human milk bank in Vietnam. *J Hum Lact.* 2021;37(1):76-86. <https://doi.org/10.1177/08903344209484>
18. Jandová M, Měříčka P, Fišerová M, et al. *Bacillus cereus* as a Major Cause of Discarded Pasteurized Human Banked Milk: A Single Human Milk Bank Experience. *Foods.* 2021;10(12): 2955. <https://doi.org/10.3390/foods10122955>
19. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura/Organización Mundial de la Salud (FAO/OMS). Principios generales de higiene de los alimentos CXC 1-1969. Roma: Comisión del Codex Alimentarius; 1969. Disponible en https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?Ink=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXC%2B1-1969%252FCXC_001s.pdf
20. Hartmann BT, Pang WW, Keil AD, Hartmann PE, Simmer K. Best practice guidelines for the operation of a donor human milk bank in an Australian NICU. *Early Hum Dev.* 2007;83(10):667-673. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2007.07.012>
21. Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA). Juice HACCP. Juice HACCP. FDA; 2004. <https://www.fda.gov/food/hazard-analysis-critical-control-point-haccp/juice-haccp>
22. Lawrence RM. Transmission of infectious diseases through breast milk and breastfeeding. In: Lawrence RA, Lawrence RM, editors. *Breastfeeding a Guide for the Medical Profession.* 9th ed. Amsterdam: Elsevier; 2022. 406-473.
23. Cormontagne D, Rigourd V, Vidic J, Rizzotto F, Bille E, Ramarao N. *Bacillus cereus* induces severe infections in preterm neonates: implication at the hospital and human milk bank level. *Toxins (Basel)* 2021;13(2):123 <https://doi.org/10.3390/toxins13020123>
24. de Almeida JB, de Carvalho SP, da Silva LSC, et al. Molecular characterization of methicillin-resistant and methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus* isolates from human milk samples in Brazil. *Braz J Microbiol.* 2020; 51:1813-1817. <https://doi.org/10.1007/s42770-020-00367-1>
25. Novak F, Da Silva A, Hagler A, Figueiredo A. Contamination of expressed human breast milk with an epidemic multiresistant *Staphylococcus aureus* clone. *J Med Microbiol.* 2000;49(12):1109-1117. <https://doi.org/10.1099/0022-1317-49-12-1109>
26. Lewin A, Delage G, Bernier F, Germain M. Banked Human Milk and Quantitative Risk Assessment of *Bacillus cereus* Infection in Premature Infants: A Simulation Study. *Can J Infect Dis Med Microbiol.* 2019; 2019:6348281. <https://doi.org/10.1155/2019/6348281>

27. Mallardi D, Piemontese P, Liotto N, et al. New Operating Approach to Limit *Bacillus Cereus* Contamination of Donor Human Milk. *J Hum Lact.* 2021;38(1):102-107. <https://doi.org/10.1177%2F08903344211002563>
28. Keim SA, McNamara K, Kwiek JJ, Geraghty SR. Drugs of Abuse in Human Milk Purchased via the Internet. *Breastfeed Med.* 2015;10(9):416-418. <https://doi.org/10.1089/bfm.2015.0098>
29. Bastons-Compta A, Garcia-Algar O. Screening of Drugs of Abuse in Human Milk Banks. *J Pregnancy Child Health.* 2016;3(2):e130. <https://doi.org/10.4172/2376-127x.1000e130>
30. Escuder-Vieco D, Garcia-Algar Ó, Pichini S, Pacifici R, García-Lara NR, Pallás-Alonso CR. Validation of a screening questionnaire for a human milk bank to determine the presence of illegal drugs, nicotine, and caffeine. *J Pediatr.* 2014;164(4):811-814. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2013.11.043>
31. PATH. Strengthening Human Milk Banking: A Workshop for Developing a Hazard Analysis and Critical Control Points Plan for Your Human Milk Bank – Trainer’s Guide. Washington: PATH; 2016. Disponible en: <https://www.path.org/programs/maternal-newborn-child-health-and-nutrition/strengthening-human-milk-banking-resource-toolkit-2a/>
32. BFI Strategy for Ontario. Breastfeeding protocol: expressing, collecting and storing of human milk. Ontario: Tytler K; 2019. Disponible en: https://breastfeedingresourcesontario.ca/sites/default/files/pdf/Res_BFI_ExpressingStoring_FNL2.pdf
33. Gad S, Sheta M, Al-khalafawi A, Abu El-Fadl H, et al. Expressed Breast Milk Contamination in Neonatal Intensive Care Unit. *Pediatric Health Med Ther.* 2021; 12:307-313. <https://doi.org/10.2147/PHMT.S311632>
34. Jones CA. Maternal transmission of infectious pathogens in breast milk. *J Paediatr Child Health.* 2001;37(6):576-582. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1754.2001.00743.x>
35. Blackshaw K, Valtchev P, Koolaji N, et al. The risk of infectious pathogens in breast-feeding, donated human milk and breast milk substitutes. *Public Health Nutr.* 2021;24(7):1725-1740. <https://doi.org/10.1017/S1368980020000555>
36. Weems M, Dereddy N, Arnold S. Mother’s milk as a source of *Enterobacter cloacae* sepsis in a preterm infant. *Breastfeed Med.* 2015;10(10):503-504. <https://doi.org/10.1089/bfm>
37. Mena P. When breast milk is a way of pathogens. *Rev Chil Pediatr.* 2020;91(5):665-668. <https://dx.doi.org/10.32641/rchped.vi91i5.3079>
38. Kutty PK. Breastfeeding and risk of parasitic infection-a review. *Asian Pac J Trop Biomed.* 2014;4(11):847-858. <https://doi.org/10.12980/APJTB.4.201414B355>
39. Civardi E, Garofoli F, Tziaila C, Paolillo P, Bollani L, Stronati M. Microorganisms in human milk: lights and shadows. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2013;26(2):30-34. <https://doi.org/10.3109/14767058.2013.829693>
40. Rassin DK, Garofolo RP, Ogra PL. Human milk. In: Remington JS, Klein JO, eds. *Infectious Diseases of the Fetus and Newborn.* Philadelphia: WB Saunders; 2001:169–203.
41. Botsford K, Weinstein RA, Boyer KM, Nathan C, Carman M, Paton JB. Gram-negative bacilli in human milk feedings: quantitation and clinical consequences for premature infants. *J Pediatr.* 1986;109(4):707-710. [https://doi.org/10.1016/S0022-3476\(86\)80246-3](https://doi.org/10.1016/S0022-3476(86)80246-3)
42. Ryder RW, Crosby-Ritchie A, McDonough B, Hall WJ. Human milk contaminated with *Salmonella* KOTTBUS. *JAMA.* 1977; 238(14): 1533-1534. <https://doi.org/10.1001/jama.1977.03280150103039>
43. American Academy of Pediatrics Committee on Drugs. Transfer of drugs and other chemicals into human milk. *Pediatrics.* 2001;108(3):776-789. <https://doi.org/10.1542/peds.108.3.776>
44. Arslanoglu S, Corpeleijn W, Moro G, et al. Donor human milk for preterm infants: current evidence and research directions. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 2013;57(4):535-542. <https://doi.org/10.1097/MPG.0b013e3182a3af0a>
45. Sachs HC. The transfer of drugs and therapeutics into human breast milk: an update on selected topics. *Pediatrics.* 2013;132(3):796-809. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-1985>
46. Clifford V, Sulpharo C, Lee J, Pink J, Hoad V. Development and evaluation of formal guidelines for donor selection for human milk banks. *J Paediatr Child Health.* 2020; 56(8):1242-1248. <https://doi.org/10.1111/jpc.14909>
47. Raffo A, Nicoli S, Leclercq C. Quantification of estragole in fennel herbal teas: Implications on the assessment of dietary exposure to estragole. *Food Chem Toxicol.* 2011;49(2):370-375. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2010.11.011>
48. Chaves K. Intoxicación por anís de estrella: guías y recomendaciones. *Acta Pediatr Costarric.* 2009;21(1):60-61. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/apc/v21n1/a10v21n1.pdf>
49. Ize-Ludlow D, Ragone S, Bruck IS, Bernstein JN, Duchowny M, Garcia BM. Neurotoxicities in infants seen with the consumption of star anise tea. *Pediatrics.* 2004;114(5):653–656. <https://doi.org/10.1542/peds.2004-0058>
50. Casanova Cuenca M, Calzado Agrasot MA, Pegueroles CM, Cantó VE. Persisten las intoxicaciones por anís estrellado, ¿estamos dando la suficiente información? *Neurología (Engl Ed).* 2019;34(3):211-213. <https://10.1016/j.nrl.2017.05.006>
51. Hausner H, Bredie WLP, Mølgaard C, Petersen MA, Møller P. Differential transfer of dietary flavour compounds into human breast milk. *Physiol Behav.* 2008;95(1-2):118–124. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2008.05.007>
52. Rosti L, Nardini A, Bettinelli ME, Rosti D. Toxic

- effects of a herbal tea mixture in two newborns. *Acta Paediatr.* 1994;83(6):683. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.1994.tb13115.x>
53. Budzynska K, Gardner ZE, Dugoua JJ, Low Dog T, Gardiner P. Systematic review of breastfeeding and herbs. *Breastfeed Med.* 2012;7(6):489-503. <https://doi.org/10.1089/bfm.2011.0122>
54. Jeurink PV, Knipping K, Wiens F, et al. Importance of maternal diet in the training of the infant's immune system during gestation and lactation. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2019;59(8):1311-1319. <https://doi.org/10.1080/10408398.2017.1405907>
55. Kilburn SA, Pollard C, Bevin S, Hourihane JOB, Warner JO, Dean T. Allergens in mother's milk: Tolerisation or sensitization. *Nutr Res Rev.* 1998;18(8):1351-1361. [https://doi.org/10.1016/S0271-5317\(98\)00114-6](https://doi.org/10.1016/S0271-5317(98)00114-6)
56. Martín-Muñoz MF, Pineda F, García Parrado G, et al. Food allergy in breastfeeding babies. Hidden allergens in human milk. *Eur Ann Allergy Clin Immunol.* 2016;48(4):123-128. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27425167/>
57. Deepa, N., Sreenivasa, MY. Fumonisin: A review on its global occurrence, epidemiology, toxicity and detection. *J Vet Med Res.* 2017;4(6). <https://doi.org/10.47739/2378-931X/1093>
58. Shirima CP, Kimanya ME, Kinabo JL et al. Dietary exposure to aflatoxin and fumonisin among Tanzanian children as determined using biomarkers of exposure. *Mol Nutr Food Res.* 2013;57(10):1875-1881. <https://doi.org/10.1002%2Fmfnr.201300116>
59. Smith MC, Madec S, Coton E, Hymery N. Natural co-occurrence of mycotoxins in foods and feeds and their *in vitro* combined toxicological effects. *Toxins (Basel).* 2016;8(4). <https://doi.org/10.3390%2Ftoxins8040094>
60. Sobrova P, Adam V, Vasatkova A, Beklova M, Zeman L, Kizek R. Deoxynivalenol and its toxicity. *Interdiscip toxicol.* 2010;3(3):94-99. <https://doi.org/10.2478/v10102-010-0019-x>
61. Wild CP, Gong YY. Mycotoxins and human disease: a large ignored global health issue. *Carcinogenesis.* 2010;31:71-82. <https://doi.org/10.1093/carcin/bgp264>
62. Warth B, Braun D, Ezekiel CN, Turner PC, Degen GH, Marko D. Biomonitoring of mycotoxins in human breast milk: current state and future perspectives. *Chem Res Toxicol.* 2016;29(7):1087-1097. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrestox.6b00125>
63. Mehta RV, Wennndt AJ, Webb Girard A, Taneja S, Ranjan S, Ramakrishnan U, Martorell R, Ryan PB, Rangiah K, Young MF. Risk of dietary and breastmilk exposure to mycotoxins among lactating women and infants 2-4 months in northern India. *Matern Child Nutr.* 2020;17(2). <https://doi.org/10.1111/mcn.13100>
64. Degen GH, Muñoz K, Hengstler JG. Occurrence of mycotoxins in breast milk. In: Zibadi S, Watson RR, Preedy VR, eds. *Handbook of dietary and nutritional aspects of human breast milk.* Wageningen Academic Publishers; 2013. 813-831. <https://doi.org/10.3920/978-90-8686-764-6>
65. LaKind JS, Wilkins, AA, Berlin CM. Environmental chemicals in human milk: A review of levels, infant exposures and health, and guidance for future research. *Toxicol Appl Pharmacol.* 2004;198(2):184-208. <https://doi.org/10.1016/j.taap.2003.08.021>
66. Eglash A, Simon L. ABM clinical protocol #8: Human milk storage information for home use for full-term Infants, Revised 2017. *Breastfeed Med.* 2017;12(7):390-395. <https://doi.org/10.1089/bfm.2017.29047.aje>
67. Gilks J, Price E, Hateley P, Gould D, Weaver G. Pros, cons and potential risks of on-site decontamination methods used on neonatal units for articles indirectly associated with infant feeding, including breast pump collection kits and neonatal dummies. *J Infect Prev.* 2011;13(1):16-23. <https://doi.org/10.1177/1757177411415448>
68. Blouin M, Coulombe M, Rhainds M. Specimen plastic containers used to store expressed breast milk in neonatal care units: A case of precautionary principle. *Can J Public Health.* 2014;105(3):218-220. <https://doi.org/10.17269/cjph.105.4369>
69. Mead MN. Contaminants in human milk: weighing the risks against the benefits of breastfeeding. *Environ Health Perspect.* 2008;116(10):426-434. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18941560>
70. FDA. CPG Sec. 555.425 Foods, Adulteration Involving hard or Sharp Foreign Objects. 2005. Available from: <https://www.fda.gov/media/71953/download>
71. Martínez EB, Maldonado JA, Grupo de RCP Neonatal de la Sociedad Española de Neonatología. Reanimación del recién nacido. *An Pediatr (Engl Ed).* 2006;65(5):470-477. [https://doi.org/10.1016/S1695-4033\(06\)70229-6](https://doi.org/10.1016/S1695-4033(06)70229-6)
72. Nemenqani D, Yaqoob N, Khoja H. Breast brucellosis in Taif, Saudi Arabia: cluster of six cases with emphasis on FNA evaluation. *J Infect Dev Ctries.* 2009;3(4):255-259. <https://doi.org/10.3855/jidc.121>
73. Tikare NV, Mantur BG, Bidari LH. Brucellar meningitis in an infant-Evidence for human breast milk transmission. *J Trop Pediatr.* 2008;54(4):272-274. <https://doi.org/10.1093/tropej/fmn017>
74. Guven GS, Cakir B, Oz G, et al. Could remembering the prozone phenomenon shorten our diagnostic journey in brucellosis? A case of Brucella spondylodiscitis. *Rheumatol Int.* 2006;26:933-935. <https://doi.org/10.1007/s00296-006-0118-3>
75. Palanduz A, Palanduz S, Guler K, Guler N. Brucellosis in a mother and her young infant: Probable transmission by breast milk. *Int J Infect Dis.* 2000;4(1):55-56. [https://doi.org/10.1016/s1201-9712\(00\)90068-7](https://doi.org/10.1016/s1201-9712(00)90068-7)
76. Nguyen DM, Bancroft E, Mascola L, Guevara R, Yasuda L. Risk factors for neonatal methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection in a well-infant nursery. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2007;28(4):406-411. <https://doi.org/10.1086/513122>

77. Parks YA, Noy MF, Auket MA, Webb CA. Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* in milk. Arch Dis Child. 1987;62:82-84. <https://doi.org/10.1136/adc.62.1.82>
78. Lemoine L. Possible transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* by expressed human breast milk. J Hosp Infect. 1987;9:93-94. [https://doi.org/10.1016/0195-6701\(87\)90105-8](https://doi.org/10.1016/0195-6701(87)90105-8)
79. Nakamura K, Kaneko M, Abe Y, et al. Outbreak of extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* transmitted through breast milk sharing in a neonatal intensive care unit. J Hosp Infect. 2016;92(1):42-46. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2015.05.002>
80. Youssef RF, Darcy E, Barone A, Borja MT, Leggiadro RJ. Expressed breast milk as a source of neonatal sepsis. Pediatr Infect Dis J. 2002;21(9):888-889. <https://doi.org/10.1097/00006454-200209000-00026>
81. Gransden WR, Webster M, French GL, Phillips I. An outbreak of *Serratia marcescens* transmitted by contaminated breast pumps in a special care baby unit. J Hosp Infect. 1986;7(2):194-154. [https://doi.org/10.1016/0195-6701\(86\)90057-5](https://doi.org/10.1016/0195-6701(86)90057-5)
82. Stiver HG, Albritton WL, Clark J, Friesen P, White FM. Nosocomial Colonization and Infection Due to *E. coli* O125:K70 Epidemiologically Linked to Expressed Breast-Milk Feedings. Can J Public Health. 1977;68(6):479-482. PMID: 342078.
83. Donowitz LG, Marsik FJ, Fisher KA, Wenzel RP. Contaminated breast milk: A source of *Klebsiella bacteremia* in a newborn intensive care unit. Rev Infect Dis. 1981;3(4):716-720. <https://doi.org/10.1093/clinids/3.4.716>
84. Qutaishat SS, Stemper ME, Spencer SK, et al. Transmission of *Salmonella enterica* serotype typhimurium DT104 to infants through mother's breast milk. Pediatrics. 2003;111(6):1442-1446. <https://doi.org/10.1542/peds.111.6.1442>
85. Anil M, Helvacı M, Ozkalay N, et al. *Salmonella typhimurium* outbreak in a neonatal unit in Turkey. Indian J Pediatr. 2009;76(6):629-633. <https://doi.org/10.1007/s12098-009-0083-4>
86. Revathi G, Mahajan R, Faridi MM, Kumar A, Talwar V. Transmission of lethal *Salmonella senftenberg* from mother's breast-milk to her baby. Ann Trop Paediatr. 1995;15(2):159-61. <https://doi.org/10.1080/02724936.1995.11747765>
87. Cooke FJ, Ginwalla S, Hampton MD, Wain J, Ross-Russel R, Lever A, Farrington M. Report of neonatal meningitis due to *Salmonella enterica* serotype Agona and review if breast milk associated neonatal *Salmonella* infections. J Clin Microbiol. 2009;47(9):3045-0. [10.1128/JCM.01064-09](https://doi.org/10.1128/JCM.01064-09)
88. Chen TL, Thien PF, Liaw SC, Fung CP, Siu LK. First report of *Salmonella enterica* serotype Panama meningitis associated with consumption of contaminated breast milk by a neonate. J Clin Microbiol. 2005;43(10):5400-5402. [10.1128/JCM.43.10.5400-5402.2005](https://doi.org/10.1128/JCM.43.10.5400-5402.2005)
89. Gibb AP, Welsby PD. Infantile salmonella gastroenteritis in association with maternal mastitis. J Infect. 1983;6(2):193-194. [10.1016/s0163-4453\(83\)93004-9](https://doi.org/10.1016/s0163-4453(83)93004-9)
90. Decousser JW, Ramarao N, Claudine D, et al. *Bacillus cereus* and severe intestinal infections in preterm neonates: Putative role of pooled breast milk. Am J Infect Control. 2013;41(10):918-921. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2013.01.043>
91. Sarr M, Tidjani M, Delerce J, et al. A *Listeria monocytogenes* clone in human breast milk associated with severe acute malnutrition in West Africa: A multicentric case-controlled study. PLoS Negl Trop Dis. 2021;16(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009555>
92. Svabic-Vlahovic M, Pantic D, Pavicic M, Bryner JH. Trans- mission of *Listeria monocytogenes* from mother's milk to her baby and to puppies. Lancet. 1988;2(8621):1201. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(88\)90276-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(88)90276-0)
93. Olver WJ., Bond DW., Boswell TC., Watkin SL. Neonatal group B streptococcal disease associated with infected breast milk. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2000;83(1):F48-9. [10.1136/fn.83.1.f48](https://doi.org/10.1136/fn.83.1.f48)
94. Gagneur A, Héry-Arnaud G, Croly-Labourdette S, et al. Infected breast milk associated with late-onset and recurrent group B streptococcal infection in neonatal twins: a genetic analysis. Eur J Pediatr. 2009;168(9):1155-8. <https://doi.org/10.1007/s00431-008-0903-y>
95. Filleron A, Lombard F, Jacquot A, Jumas-Bilak E, Rodiere M, Cambonie G. Group B streptococci in milk and late neonatal infections: an analysis of cases in the literature. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2014;99(1):41-47. [http://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2013-304362](https://doi.org/10.1136/archdischild-2013-304362)
96. Bowen A, Wiesenfeld HC, Kloesz JL, et al. Notes from the Field: *Cronobacter sakazakii* Infection Associated with Feeding Extrinsically Contaminated Expressed Human Milk to a Premature Infant - Pennsylvania, 2016. MMWR Surveill Sum. 2017;66(28):761-762. Available from: <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/66/wr/mm6628a5.htm>
97. Kumar A, Yadav MP, Kakkar S. Human milk as a source of Q-fever infection in breast-fed babies. Indian J Med Res. 1981;73:510-512. PMID: 7262921.
98. Mediannikov O, Fenollar F, Socolovschi C, et al. *Coxiella burnetii* in humans and ticks in rural Senegal. PLoS Negl Trop Dis. 2010;4(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0000654>
99. Boden K, Brueckmann A, Wagner-Wiening C, et al. Maternofetal consequences of *Coxiella burnetii* infection in pregnancy: a case series of two outbreaks. BMC Infect Dis. 2012;12(359). <https://doi.org/10.1186/1471-2334-12-359>
100. Prasad BN CNWA. Isolation of *Coxiella burnetii* from human sources. Int J Zoonoses. 1986;13(2):112-7. PMID: 3793389.
101. Mammìna C, Di Carlo P, Cipolla D, et al.

- Nosocomial colonization due to imipenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* epidemiologically linked to breast milk feeding in a neonatal intensive care unit. *Acta Pharmacol Sin.* 2008;29(12):1486-1492. <https://doi.org/10.1111/j.1745-7254.2008.00892.x>
102. Watson JC, Fleming DW, Borella AJ, Olcott ES, Conrad RE, Baron RC. Vertical transmission of hepatitis A resulting in an outbreak in a neonatal intensive care unit. *J Infect Dis.* 1993;167(3):567-571. <https://doi.org/10.1093/infdis/167.3.567>
103. Daudi N, Shouval D, Stein-Zamir C, Ackerman Z. Breastmilk hepatitis A virus RNA in nursing mothers with acute hepatitis A virus infection. *Breastfeed Med.* 2012; 7:313-315. <https://doi.org/10.1089/bfm.2011.0084>
104. Chen X, Chen J, Wen J, et al. Breastfeeding is not a risk factor for mother-to-child transmission of hepatitis B virus. *PLoS One.* 2013;8(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0055303>
105. Donalisio M, Rittà M, Tonetto P, et al. Anticytomegalovirus activity in human milk and calostrum from mothers of preterm infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2018;67(5):654-659. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000002071>
106. Dworsky M, Yow M, Stagno S, Pass RF, Alford C. Cytomegalovirus infection of breast milk and transmission in infancy. *Pediatrics.* 1983;72(3):295-299. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6310479/>
107. Hinckley AF, O'Leary DR, Hayes EB. Transmission of West Nile virus through human breast milk seems to be rare. *Pediatrics.* 2007;119(3):666-671. <https://doi.org/10.1542/peds.2006-2107>
108. Kalu SO, Reynolds F, Petra GB, et al. Infant feeding choices practiced among HIV positive mothers attending a Prevention of Mother to Child Transmission (PMTCT) of HIV program in Nnewi, Nigeria. *J AIDS Clin Res.* 2014;5(5). <https://doi.org/10.4172/2155-6113.1000300>
109. Yoshida M, Yamagami N, Tezuka T, Hondo R. Case report: detection of varicella-zoster virus DNA in maternal breast milk. *J Med Virol.* 1992;38(2):108-110. <https://doi.org/10.1002/jmv.1890380207>
110. Chang ML, Tsao KC, Huang CC, Yen MH, Huang CG, Lin TY. Coxsackievirus B3 in human milk. *Pediatr Infect Dis J.* 2006;25(10):955-957. [10.1097/01.inf.0000235686.50060.2b](https://doi.org/10.1097/01.inf.0000235686.50060.2b)
111. Sanosyan A, Rutagwera DG, Molès JP, et al. Increased Epstein-Barr virus in breast milk occurs with subclinical mastitis and HIV shedding. *Medicine (Baltimore).* 2016;95(27). [10.1097/MD.00000000000004005](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000004005)
112. Daud II, Coleman CB, Smith NA, et al. Breast Milk as a Potential Source of Epstein-Barr Virus Transmission Among Infants Living in a Malaria-Endemic Region of Kenya. *J Infect Dis.* 2015;212(11):1735-1742. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiv290>
113. Norman FF, López-Vélez R. Chagas disease and breastfeeding. *Emerg Infect Dis.* 2013;19(10):1561-1566. <https://doi.org/10.3201/eid1910.130203>
114. Bansa DK, Awua AK, Boatın R, et al. Cross-sectional assessment of infants' exposure to toxic metals through breast milk in a prospective cohort study of mining communities in Ghana. *BMC Public Health.* 2017;17(1):505 <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4403-8>
115. Lehmann GM, Lakind JS, Davis MH, et al. Environmental chemicals in breast milk and formula: Exposure and risk assessment implications. *Environ Health Perspect.* 2018;126(9). <https://doi.org/10.1289/EHP1953>
116. Memis EY, Yalçın SS. Human milk mycotoxin contamination: smoking exposure and breastfeeding problems. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2021; 34 (1): 31-40. <https://doi.org/10.1080/14767058.2019.1586879>
117. Hernández M, Juan-García A, Moltó JC, Mañes J, Juan C. Evaluation of Mycotoxins in Infant Breast Milk and Infant Food, Reviewing the Literature Data. *Toxins.* 2021;13(8): 535. <https://doi.org/10.3390/toxins13080535>
118. Navas SA, Sabino M, Rodríguez-Amaya BD. Aflatoxin M1 and ochratoxin A in a human milk bank in the city of São Paulo, Brazil. *Food Addit Contam.* 2005;22(5):457-462. <https://doi.org/10.1080/02652030500110550>
119. Ferrufino-Guardia E, Chavez-Rico V, Larondella, Y. Ochratoxin a in human breast milk, maternal and placental blood from Cochabamba-Bolivia. *Revista de Toxicología.* 2019;36(2):116-140. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91967023005>
120. Price E, Awadel-Kariem FM, Hateley P, Harvey J, Gilks J, Kempley S. Possible hazards of hypochlorite disinfection for feeding equipment for premature infants. *J Hosp Infect.* 2006;64(1):90-92. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2006.05.001>

Recibido: 18/11/2022
Aceptado: 30/01/2023