

Artículo de revisión

Lactancia materna y microbiota

Méndez-León E.M.(1), Salazar-Quiñones I.C.(2), Castro-Albarrán J.(3).

(1) Doctora en Salud Pública, Consultora Internacional Certificada de Lactancia Materna, Coordinadora de Lactancia Materna del Hospital General de Occidente. Secretaría de Salud Jalisco; (2) Docente de la Licenciatura en Nutrición, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara; (3) Docente de la Licenciatura en Nutrición, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Nutriólogo adscrito al Banco de Leche Humana del Hospital Materno Infantil Esperanza López Mateos de la Secretaría de Salud Jalisco.

Resumen

La leche materna es un fluido biológico complejo, se va adaptando a los requerimientos nutricionales e inmunológicos del lactante conforme su crecimiento y desarrollo, este alimento único contiene una diversidad significativa de microorganismos que integran la microbiota de la leche humana compuesta por un conjunto de bacterias que cumplen funciones fisiológicas, metabólicas e inmunológicas importantes; estos organismos son transferidos de las comunidades microbianas maternas al recién nacido a través de múltiples mecanismos, incluyendo la colonización antes del nacimiento, durante el parto con la microbiota vaginal y fecal de la madre, la piel en el contacto de la cavidad oral del lactante a la glándula mamaria durante la lactancia, así como por la ruta enteromamaria, donde las bacterias del intestino materno colonizan la glándula mamaria. Entre las especies de bacterias de la leche materna, que comúnmente se aíslan se encuentran: Lactobacillos, bifidobacterias, estreptococos, enterococos, leuconostoc y estafilococos. La alteración de la microbiota intestinal en el recién nacido, tanto en niños a término como en prematuros se relaciona con enfermedades proinflamatorias como son enterocolitis necrosante, broncodisplasia, leucomalacia ventricular y un mayor riesgo de sepsis nosocomial. La alimentación con leche materna tiene un gran impacto en la salud pública, las niñas y los niños que son alimentados al seno materno tienen menor riesgo de mortalidad en el primer año de vida, favorece el desarrollo cognitivo y previene enfermedades crónico-degenerativas en el futuro.

Palabras Clave: microbiota; leche materna; ruta enteromamaria.

Abstract

Breast milk is a complex biological fluid, it adapts to the nutritional and immunological requirements of the infant according to its growth and development, this unique food contains a significant diversity of microorganisms that make up the microbiota of human milk composed of bacteria and viruses that meet important physiological, metabolic and immunological functions; These organisms are transferred from maternal microbial communities to the newborn through multiple mechanisms, including colonization before birth, during delivery with the mother's vaginal and fecal microbiota, the skin in contact with the infant's oral cavity to the mammary gland during lactation, as well as by the enteromammary pathway, where bacteria from the maternal intestine colonize the mammary gland. Among the species of bacteria commonly isolated from breast milk are: Lactobacilli, bifidobacteria, streptococci, enterococci, leuconostoc, and staphylococci. The alteration of the intestinal microbiota in the newborn, both in term and premature infants, is related to proinflammatory diseases such as necrotizing enterocolitis, bronchodysplasia, ventricular leukomalacia and an increased risk of nosocomial sepsis. Breastfeeding has a great impact on public health, girls and boys who are breastfed have a lower risk of mortality in the first year of life, better cognitive development and prevents chronic degenerative diseases in the future.

Keywords: microbiota; breast milk; enteromammary route.

Introducción

La leche humana es el estándar de la alimentación para el recién nacido debido a sus fuentes de factores biológicos y nutrimentales que aportan una nutrición completa para el desarrollo y protección del lactante. Es un fluido vivo que se adapta a los requerimientos nutricionales e inmunológicos del lactante a medida que éste crece y se desarrolla. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda la alimentación con leche humana de forma exclusiva los primeros seis meses de edad y continuar hasta mínimo dos años con una adecuada alimentación complementaria al cumplir los seis meses.¹

En el principio de investigación en leche humana se creía que era un fluido libre de bacterias, con el paso del tiempo, se reconoció que contenía diferentes bacterias que correlacionaban con las encontradas en el tracto gastrointestinal de la madre² y además en las heces del lactante,³ esto a llevado a comprender el papel de la microbiota en la leche humana.

En promedio al día un lactante mayor ingiere alrededor de 800 ml de leche humana de la cual se recibe entre 105 y 107 bacterias benéficas, cuya principal función es incluir un mayor desarrollo inmune a través de ligandos microbianos, metabolismo y absorción de nutrientes, función de barrera intestinal y estimulación del eje intestino-cerebral o también en el desarrollo del lactante.⁴

La microbiota es el conjunto de microorganismos que convive de manera conjunta con el organismo portador, anteriormente llamado incorrectamente “microflora o flora intestinal”, la microbiota intestinal humana abarca 100 billones de microorganismos en la que predominan entre 150 a 170 especies de bacterias que cumplen funciones fisiológicas importantes para el organismo como: digestión, producción de vitaminas (B12, biotina, ácido fólico y K), protección de la mucosa intestinal y por consiguiente actuando como barrera ante microorganismos patógenos.⁵

Las técnicas actuales para identificar la microbiota en la leche han revelado un ecosistema complejo con una diversidad de microorganismos y que algunas bacterias presentes en el intestino de la madre pueden transferirse a la glándula mamaria para la transferencia de su hijo/a. El microbioma de la leche materna tiene implicaciones para la salud del ser humano a corto y largo plazo, particularmente beneficioso para el lactante, desde el punto de vista nutricional y de su sistema inmunitario, previene el desarrollo de alergias y asma en la infancia,

ayuda a prevenir trastornos inmunes como la enfermedad celiaca, reduce el riesgo de enfermedades inflamatorias intestinales, enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2 y obesidad en la vida posterior.⁶

Ruta enteromamaria

Se ha establecido una ruta entero-mamaria (imagen 1), por la cual las bacterias del intestino materno colonizan la glándula mamaria, tras unirse a las células dendríticas o macrófagos, las bacterias pueden propagarse a las mucosas distantes del aparato digestivo, los tractos respiratorio y genitourinario, o la de la misma glándula mamaria lactante y finalmente, pasarían por medio de la lactancia al recién nacido.^{4,7}

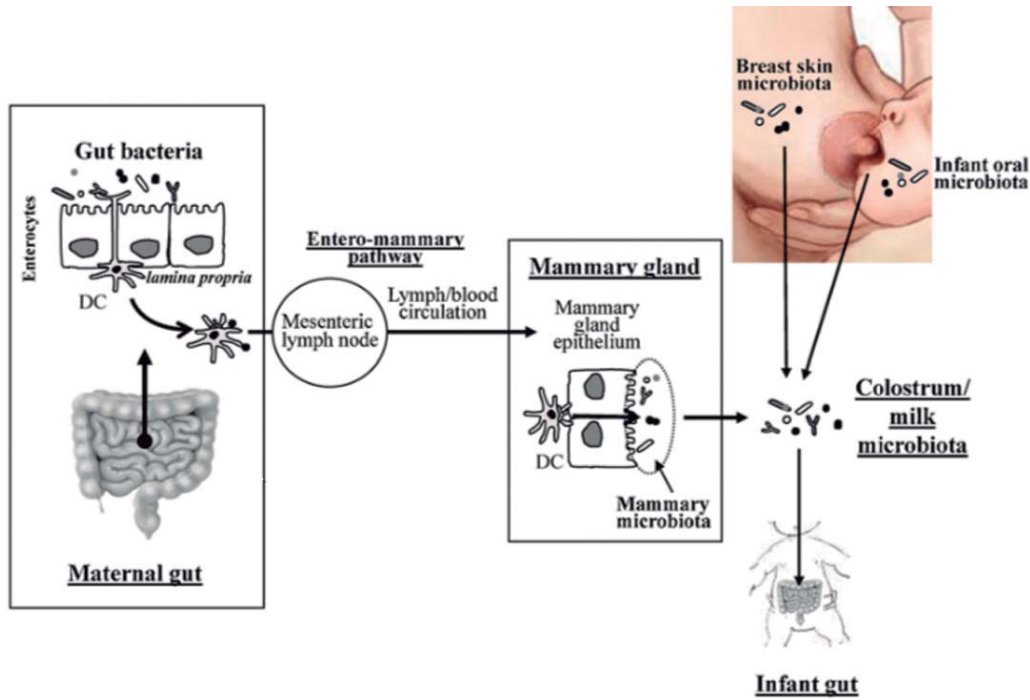
Esta ruta nos habla de un desplazamiento de células dendríticas que contienen bacterias del intestino materno, desde las placas de Peyer a los nódulos linfáticos mesentéricos, donde llegarían a través de la circulación sanguínea y vasos linfáticos a la glándula mamaria donde forman biofilms en los conductos galactóforos.⁸ Estas interacciones cruzadas complejas impulsarían la translocación fisiológica de ciertas bacterias sin comprometer la integridad del epitelio intestinal.⁹ Se ha otorgado a los polímeros de carbohidratos exocelulares de las bacterias de la microbiota intestinal su habilidad de permanecer inmunológicamente silenciosos, para evadir la respuesta de las células B, lo cual favorece su migración activa a la glándula mamaria. Además, estos exopolisacáridos son los responsables de disminuir los patógenos intestinales, y esto puede explicar porque *B. Breve* es una de las especies de bifidobacterias que más se encuentran en la leche humana.^{10,11}

En este proceso contribuye el influjo hormonal durante el embarazo ya que en esta etapa la microbiota intestinal cambia y aumenta desde la semana 20, y aun después del postparto la microbiota intestinal de la madre no regresa a su estado previo antes del embarazo. Varias bacterias incluidas las cepas de bifidobacterias, inducen tolerancia en las células dendríticas derivadas de monocitos, que pueden reconocer los patrones moleculares asociados a patógenos específicos. Este paso podría ayudar a seleccionar con precisión la microflora intestinal. Después del muestreo luminal, las células dendríticas podrían viajar en los sistemas linfáticos y alcanzar los ganglios linfáticos axiales y migrar al ganglio linfático mamario interno.¹²

Microbiota en la leche humana

Entre las especies de bacterias de la leche materna, que comúnmente se aíslan se encuentran: Lactobacillos, bifidobacterias, estreptococos, enterococos, leuconostoc, estafilococos entre otras, descritos en la Tabla 1.¹⁰

Imagen 1.
Ruta entero-mamaria



Fuente: Fernandez L. et al. The human milk microbiota origin and potential roles in health and disease. *Pharmacol Res.*2013Mar;69(1):1-10

Tabla 1.
Microbiota en leche humana

Género	Especies
<i>Lactobacillus</i>	<i>L. gasseri</i> , <i>L. fermentum</i> , <i>L. crispatus</i> , <i>L. rhamnosus</i> , <i>L. salivarius</i> , <i>L. reuteri</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. gastricus</i> , <i>L. vaginalis</i> , <i>L. casei</i> , <i>L. animalis</i> , <i>L. brevis</i> , <i>L. helveticus</i> , <i>L. oris</i> .
<i>Bifidobacterium</i>	<i>B. breve</i> , <i>B. Bifidum</i> , <i>B. adolescentis</i> , <i>B. pseudocatenulatum</i> , <i>B. dentium</i> , <i>B. animalis</i> , <i>B. catenulatum</i> .
<i>Streptococcus</i>	<i>S. lactarius</i> , <i>S. mitis</i> , <i>S. salivarius</i> , <i>S. oris</i> , <i>S. parasanguis</i> , <i>S. australis</i> , <i>S. gallolyticus</i> , <i>S. vestibularis</i> .
<i>Enterococcus</i>	<i>E. faecium</i> , <i>E. faecalis</i> , <i>E. durans</i> , <i>E. hirae</i> , <i>E. mundtii</i> .
<i>Leuconostoc</i>	<i>Leuc. mesenteroides</i> , <i>Leuc. Citreum</i> , <i>Leuc. Fallax</i> .
<i>Staphylococcus</i>	<i>S. epidermis</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. capitis</i> , <i>S. hominis</i> .
<i>Weisella</i>	<i>W. confusa</i> , <i>W. cibaria</i> .
<i>Parascovia</i>	<i>P. denticolens</i>
<i>Propionibacterium</i>	<i>P. acnés</i>

Género	Especies
<i>Rothia</i>	<i>R. mucilaginosa</i>
<i>Kocuria</i>	<i>K. rhizophila</i>
<i>Lactococcus</i>	<i>L. lactis</i>
<i>Pediococcus</i>	<i>P. pentosaceus</i>
<i>Akkermansia</i>	<i>A. muciniphila</i>

Adaptado de Jeurink, 2012

Función probióticas

En el caso de las bifidobacterias, es importante recalcar que cada mujer va a tener una composición única. Estas bifidobacterias ejercen un papel importante en la reducción de la incidencia y la gravedad de las infecciones del lactante ya que influyen sobre el desarrollo del sistema inmunitario en la maduración de linfocitos.⁷

Alteraciones de la microbiota en leche materna

La leche materna es una fuente importante de factores bifidogénicos que ayudan al crecimiento de lactobacilos y bifidobacterias en niños lactantes, observándose una microbiota intestinal más saludable que aquellos niños que reciben sucedáneos de leche humana o también llamadas formulas infantiles.^{9,13} En los lactantes amamantados, predominan los *Lactobacillus bifidus* y *Bifidobacterium* spp., que constituyen hasta el 95% de los organismos cultivables, el resto de las bacterias son *Streptococcus*, *Bacteroides*, *Clostridium*, *Micrococcus*, *Enterococcus*, *E. coli* y otros microorganismos poco frecuentes;¹⁴ comparado con los lactantes alimentados con sucedáneo de la leche materna en quienes la flora intestinal está formada por bacterias gramnegativas predominantemente, especialmente organismos coliformes, *Bacteroides*, e incluyendo *Clostridium*, *Enterobacter* y *Enterococcus*.¹⁵

La alteración de la microbiota intestinal en el recién nacido, tanto en niños a término como en prematuros se relaciona con enfermedades proinflamatorias como son enterocolitis necrosante, broncodisplasia, leucomalacia ventricular y un mayor riesgo de sepsis nosocomial y se ha demostrado que el consumo de leche humana reduce significativamente el número y la gravedad de las infecciones infantiles¹⁶ y a largo plazo, con la prevención de algunas alergias.¹⁷ Además, existen otros factores que pueden alterar la microbiota en la madre lactante que prácticamente se pueden dividir en factores maternos como obesidad, atopia, dieta y estado inmunológico, y los

factores postnatales, como tipo de parto, edad gestacional, uso de antibióticos y estadio de la lactancia.

Referente a la dieta, un mayor consumo de carbohidratos en particular fibra soluble e insoluble se ha asociado a mayor cantidad de *Staphylococcus* y *Bifidobacterium*, mientras que el género *Streptococcus* se asoció con la ingesta de proteína de origen animal, alimentos ricos en Omega N-3¹⁸

En el tipo de parto, cuando el nacimiento es vía cesárea, los recién nacidos están expuestos a las bacterias del ambiente, a las bacterias de la piel como son *Staphylococcus*, *Propionibacterium* y *Corynebacterium*; en el caso vía parto natural las bacterias en contacto con el recién nacido son *Lactobacillus*, *Prevotella* o *Sneathia*, mayor número de bacterias del género *Bifidobacterium*.¹⁹

La lactancia temprana tiene un aumento en *Lactobacillus* y *Streptococcus*, mientras que en lactancia establecida predomina *Leptotrichia* y *Comamonas*; otro factor materno es la multiparidad y se relaciona al aumento en *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc* y *Micrococcus*.²⁰

Estudios recientes

En el caso de la etapa de lactancia, existe en el calostro mayor diversidad de bacterias comparado con leche materna madura,²¹ aparte de mostrar un mayor o igual potencial en cepas de lactobacilos comparado con lactobacilos comerciales.²²

Conclusión

La leche humana consiste en una cantidad de bacterias dinámicas con propiedades y funciones extraordinarias. Estos microorganismos se transfieren activamente de madre a hijo a través de la lactancia. Se ha demostrado que la microbiota de la leche humana tiene un gran impacto en el sistema inmunológico del lactante, en

el metabolismo de los nutrientes, la función de barrera intestinal y mejorando la maduración del tracto digestivo. Estos microorganismos ingresan a la leche humana principalmente por la ruta entero-mamaria.

Contacto: Dra. Emma Margarita Méndez León
Consultora Internacional Certificada de Lactancia Materna
emmendezleon@gmail.com,

Referencias bibliográficas

- Perez PF, Doré J, Leclerc M, Levenez F, Benyacoub J, Serrant P, et al. Bacterial imprinting of the neonatal immune system: lessons from maternal cells? 2007;119:e724–32.
- Dominguez-Bello MG, Costello EK, Contreras M, Magris M, Hidalgo G, Fierer N, et al. Delivery mode shapes the acquisition and structure of the initial microbiota across multiple body habitats in newborns 2010;107:11971–5.
- Osorio LM, Umbarila AS. Microbiota de la glándula mamaria 2015;48:1–8.
- Yoshioka H, Iseki K, Fujita K. Development and differences of intestinal flora in the neonatal period in breast-fed and bottle-fed infants 1983;72:317–21.
- Cortes-Macias E, Selma-Royo M, García-Mantrana I, Calatayud M, González S, Martínez-Costa C, et al. Maternal diet shapes the breast milk Microbiota composition and diversity: impact of mode of delivery and antibiotic exposure 2021;151:330–40.
- Aguilar Cordero MJ, Sánchez López AM, Madrid Baños N, Mur Villar N, Expósito Ruiz M, Hermoso Rodríguez E. Lactancia materna como prevención del sobrepeso y la obesidad en el niño y el adolescente: revisión sistemática 2015;31:606–20.
- Rodríguez JM, Jiménez E, Merino V, Maldonado A, Marín ML, Fernández L, et al. Microbiota de la leche humana en condiciones fisiológicas 2008;66:77–82.
- Kalliomäki M, Salminen S, Arvilommi H, Kero P, Koskinen P, Isolauri E. Probiotics in primary prevention of atopic disease: a randomised placebo-controlled trial 2001;357:1076–9.
- Harmsen HJ, Wildeboer-Veloo AC, Raangs GC, Wagendorp AA, Klijn N, Bindels JG, et al. Analysis of intestinal flora development in breast-fed and formula-fed infants by using molecular identification and detection methods 2000;30:61–7.
- Jeurink PV, Van Bergenhenegouwen J, Jiménez E, Knippels L, Fernández L, Garssen J, et al. Human milk: a source of more life than we imagine 2013;4:17–30.
- Brunser O, Bravo JA, Gotteland M. The future of prebiotics and probiotics. CRC Press; 2013.
- Cabrera-Rubio R, Collado MC, Laitinen K, Salminen S, Isolauri E, Mira A. The human milk microbiome changes over lactation and is shaped by maternal weight and mode of delivery 2012;96:544–51.
- Cukrowska B, Loděnová-Žádníková R, Enders C, Sonnenborn U, Schulze J, Tlaskalová-Hogenová H. Specific proliferative and antibody responses of premature infants to intestinal colonization with nonpathogenic probiotic *E. coli* strain Nissle 1917 2002;55:204–9.
- Blanton LV, Charbonneau MR, Salih T, Barratt MJ, Venkatesh S, Ilkaveya O, et al. Gut bacteria that rescue growth impairments transmitted by immature microbiota from undernourished children 2016;351.
- Lopez Leyva L, Gonzalez E, Li C, Ajeeb T, Solomons NW, Agellon LB, et al. Human Milk Microbiota in an Indigenous Population Is Associated with Maternal Factors, Stage of Lactation, and Breastfeeding Practices 2021;5:nzab013.
- Mountzouris KC, McCartney AL, Gibson GR. Intestinal microflora of human infants and current trends for its nutritional modulation 2002;87:405–20.
- Selvamani S, Dailin DJ, Gupta VK, Wahid M, Keat HC, Natasya KH, et al. An Insight into Probiotics Bio-Route: Translocation from the Mother's Gut to the Mammary Gland 2021;11:7247.
- Binns CW, Lee MK. Exclusive breastfeeding for six months: the WHO six months recommendation in the Asia Pacific Region 2014;23:344–50.
- LaTuga MS, Stuebe A, Seed PC. A review of the source and function of microbiota in breast milk. vol. 32, Thieme Medical Publishers; 2014, p. 068–73.
- Jost T, Lacroix C, Braegger CP, Rochat F, Chassard C. Vertical mother–neonate transfer of maternal gut bacteria via breastfeeding 2014;16:2891–904.
- Fernandez L, Pannaraj PS, Rautava S, Rodríguez JM. The microbiota of the human mammary ecosystem 2020;10:689.
- Olivares M, Lara-Villoslada F, Sierra S, Boza J, Xaus J. Efectos beneficiosos de los probióticos de la leche materna 2008:183–8.