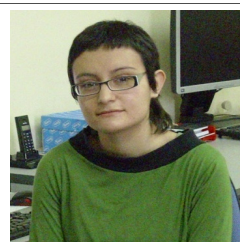


CAMPAÑA PANAMERICANA DE CONSUMO DE LÁCTEOS



Lic. Lucía Gayoso - España

Diplomada en Nutrición Humana y Dietética. Licenciada en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Universidad Autónoma de Madrid. Investigadora en el área de I+D en Innolact S.L. Colaboradora en el área de Nutrición y Alimentos Funcionales en el Centro Tecnológico Lácteo CT LACTEO), Galicia, España.



Grasa beneficiosa de la leche: lípidos polares y su efecto protector contra enfermedades

Resumen

La grasa láctea ha contado con muy mala prensa en los últimos años debido a su perfil saturado, asociándose su ingesta con enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, cada vez hay más evidencia científica del efecto beneficioso para la salud de determinados componentes de la grasa de la leche, como el ácido butírico, el ácido linoleico conjugado o los lípidos polares.

Los lípidos polares, que engloban a fosfolípidos y esfingolípidos, son una clase de lípidos presentes principalmente en la membrana del glóbulo graso de la leche. En los últimos años, estas moléculas bioactivas han suscitado un gran interés por sus múltiples beneficios para la salud. La prevención del cáncer de colon, la disminución de los niveles de colesterol, su efecto bactericida y la mejora de la función cerebral son algunas de las propiedades atribuidas a esta fracción lipídica de la leche.

CAMPAÑA PANAMERICANA DE CONSUMO DE LÁCTEOS

Desde el punto de vista tecnológico, destacan sus propiedades emulsionantes, de gran utilidad en la industria alimentaria.

A pesar de su presencia minoritaria en la leche, mediante la utilización de técnicas de concentración se pueden obtener concentrados de estos componentes, siendo de gran utilidad para el desarrollo de nuevos ingredientes o alimentos funcionales.

GRASA BENEFICIOSA DE LA LECHE: LÍPIDOS POLARES Y SU EFECTO PROTECTOR CONTRA ENFERMEDADES

Los lípidos figuran entre uno de los constituyentes más importantes de la leche, sin embargo, la grasa láctea no ha sido muy apreciada debido a la presencia de ácidos grasos saturados y colesterol. Hoy se sabe que los ácidos grasos que tienen más influencia en el aumento de los niveles de colesterol sólo constituyen un 40% de los ácidos grasos presentes en la leche, por lo que el 60% no tendrían ese efecto¹. Además, la grasa láctea es el vehículo de vitaminas liposolubles y carotenoides, favoreciendo la biodisponibilidad de estos nutrientes.

Desde el punto de vista funcional, se ha documentado que algunos componentes de la materia grasa de la leche, como el ácido butírico, el ácido linoleico conjugado o los lípidos polares podrían ejercer efectos beneficiosos en relación con ciertas enfermedades.

Los **lípidos polares**, que engloban a los fosfolípidos y esfingolípidos, constituyen una pequeña porción de la materia grasa de la leche (0.5-1%), situándose la mayoría (60%) en la membrana del glóbulo graso.

A pesar de ser un grupo de compuestos relativamente heterogéneo, todos ellos presentan una característica común, su carácter anfipático, es decir, con una parte polar que se asocia con el agua y una parte apolar que rechaza el contacto con la molécula de agua. Este carácter anfipático les confiere por un lado una serie de propiedades tecnológicas, entre ellas cabe destacar su capacidad emulsionante, siendo muy apropiados para la producción y estabilización de emulsiones y espumas; y por otro, les confiere un papel estructural de gran importancia en los seres vivos, pues son los constituyentes de las membranas celulares.

EFFECTOS SOBRE LA SALUD DE LOS LÍPIDOS POLARES

Estas moléculas bioactivas han suscitado un gran interés por sus múltiples beneficios para la salud, atribuyéndoles propiedades anticancerígenas, bacteriostáticas, efecto hipocolesterolémico y capacidad de mejorar la función cerebral

Esfingolípidos y cáncer de colon

Los esfingolípidos están presentes en todas las células eucariotas y en algunos organismos procariontes, de ahí que se encuentren en la mayoría de los alimentos aunque en pequeñas cantidades, que van desde pocos micromoles por kilo en frutas y algunas verduras hasta varios milimoles por kilo en productos lácteos, huevos y soja.

CAMPAÑA PANAMERICANA DE CONSUMO DE LÁCTEOS

La esfingomielina, principal esfingolípido de la membrana del glóbulo graso, y los productos originados en su digestión (ceramida, esfingosina y esfingosina 1-fosfato), son moléculas altamente bioactivas, que ejercen efectos en la regulación celular⁴. Los esfingolípidos regulan procesos que son importantes en la carcinogénesis (crecimiento, diferenciación y muerte celular), de ahí la posible consideración de estos compuestos como agentes terapéuticos y/o preventivos en los procesos tumorales.

El cáncer es una enfermedad que se caracteriza por una división y crecimiento descontrolado de las células. Las células del organismo viven en un proceso continuo de división, reproducción, muerte y sustitución. Normalmente, esto sucede de forma muy ordenada, pero en ocasiones una sola célula experimenta un cambio y empieza un proceso de crecimiento incontrolado, que lleva a la producción de otras células anormales que poseen la capacidad de invadir el órgano donde se originaron e incluso, colonizar órganos más alejados (proceso de metástasis).

El modelo que se propone de supresión del cáncer de colon se basa en que la absorción de las moléculas derivadas de la digestión de los esfingolípidos procedentes de la dieta podría inhibir el crecimiento celular e inducir la muerte en células tumorales. La implicación de los metabolitos de los esfingolípidos en el tratamiento del cáncer ha sido demostrada en diferentes estudios⁵, la mayoría de los cuales se han realizado con cultivos celulares o animales de experimentación.

Los resultados de estos estudios muestran que una suplementación con esfingolípidos en ratones reduce el número de criptas aberrantes (uno de los primeros cambios morfológicos que aparecen en el desarrollo del cáncer de colon) y la incidencia de tumores ⁶. Además, en estudios a largo plazo se vio que disminuía la progresión de adenomas benignos a adenocarcinomas malignos ⁷.

Por otro lado, cabe destacar que la cantidad de esfingolípidos empleados en estos estudios (0.025 - 0.1% de la dieta) es comparable con la cantidad presente en leche, productos lácteos y otros alimentos^{3,8}. De ahí que, si ratones y humanos tienen un comportamiento similar respecto al cáncer de colon y esfingolípidos, el consumo de estos lípidos, bien a través de la dieta o con suplementos podría reducir el riesgo de esta enfermedad. En el caso de esfingolípidos de origen lácteo, el efecto se podría ver potenciado por otros componentes anticancerígenos presentes en la leche⁹.

Sin embargo, ningún estudio clínico ni epidemiológico ha evaluado la influencia de estas moléculas en el cáncer de colon en humanos.

Esfingolípidos y reducción de los niveles de colesterol

El colesterol es uno de los lípidos que forman parte de nuestro organismo. Es un componente fundamental de las membranas celulares y participa en la síntesis de hormonas y algunas vitaminas (vitamina D), así como en la síntesis de los ácidos biliares que facilitan la digestión y absorción de las grasas de la dieta. El hígado sintetiza la mayor parte del colesterol que necesitamos, sin embargo numerosos componentes de la dieta de origen animal contienen colesterol y las sustancias necesarias para que nuestro organismo lo sintetice. Aunque un exceso de esos componentes de la dieta puede dar lugar a un incremento de los niveles de colesterol en sangre, estos niveles dependen en

CAMPAÑA PANAMERICANA DE CONSUMO DE LÁCTEOS

gran parte de la cantidad de colesterol que sintetiza nuestro organismo.

El colesterol es transportado en sangre asociado a otros lípidos y proteínas, en forma de lipoproteínas. Las dos lipoproteínas más conocidas son las lipoproteínas de baja densidad (LDL), conocidas como “colesterol malo”; y las lipoproteínas de alta densidad (HDL), llamadas también “colesterol bueno”. Las LDL se encargan de entregar el colesterol a las células para su utilización, mientras que las HDL son beneficiosas porque permiten la eliminación del exceso de colesterol de las células y arterias.

Si aumenta mucho la concentración de las lipoproteínas LDL, éstas se pueden depositar en las paredes de los vasos sanguíneos. Estas deposiciones, se denominan ateromas, y la patología que se presenta cuando se generalizan, aterosclerosis (estrechamiento y endurecimiento de las arterias por depósito de colesterol en sus paredes).

Los niveles de colesterol elevado conllevan un aumento de la concentración de LDL, el desarrollo de aterosclerosis, lesiones arteriales y en último extremo, problemas cardiocirculatorios.

Diferentes estudios in vitro y en vivo han vinculado la esfingomielina procedente de la dieta con la disminución de los niveles de colesterol.

Uno de los mecanismos potenciales que puede explicar dicha vinculación se basa en el hecho de que la esfingomielina disminuye la absorción de colesterol en el intestino.

Además, en el tramo de intestino donde tiene lugar la hidrólisis de las grasas, la esfingomielina es débilmente atacada por las enzimas, lo que permite que interactúe de manera intacta con el colesterol¹⁰.

Por otro lado, la composición en ácidos grasos también determina en gran medida la absorción de colesterol y condiciona que la esfingomielina láctea, que contiene principalmente ácidos grasos saturados de cadena larga, sea más efectiva en la inhibición de la absorción del colesterol que la esfingomielina del huevo, que contiene principalmente ácido palmítico¹¹.

Sin embargo, a pesar de los numerosos estudios realizados en este campo^{12, 13, 14, 15} aun queda por determinar si la ingesta de esfingolípidos afecta a la absorción de colesterol y otros lípidos en humanos.

Esfingolípidos y efecto bactericida

Los esfingolípidos podrían ejercer un efecto protector contra determinados patógenos. Muchos microorganismos, toxinas microbianas y virus se unen a las células vía esfingolípidos, de ahí que los esfingolípidos procedentes de la dieta compitan con los sitios de unión celular y faciliten la eliminación de organismos patógenos del intestino³. Debido a que la adherencia microbiana es el primer paso en una infección¹⁶, esta competición podría ejercer un efecto protector contra los patógenos transportados por alimentos.

Esta propiedad de los esfingolípidos puede ser aprovechada en la formulación de productos infantiles. En un estudio con recién nacidos, se vio que aquellos alimentados con fórmulas suplementadas con gangliósidos (un grupo de esfingolípidos) presentaban una mejor salud intestinal en comparación con el grupo control¹⁷.

CAMPAÑA PANAMERICANA DE CONSUMO DE LÁCTEOS

Fosfolípidos

Dentro del grupo de los fosfoglicéridos, la fosfatidilserina puede ejercer un papel beneficioso en funciones cerebrales como la memoria y el aprendizaje, mejorar el humor y combatir el estrés ¹⁸. Estudios con animales indican que puede atenuar los efectos degenerativos que se producen en las neuronas con el envejecimiento¹⁹. Dosis elevadas, de 200 mg/día, mostraron efectos positivos en estudios clínicos con pacientes con enfermedad de Alzheimer²⁰. No obstante, los hallazgos preliminares en humanos son aún limitados.

La fosfatidilcolina ayuda a la regeneración del hígado²¹, además de ser una fuente de colina, nutriente clasificado como esencial en humanos. La colina podría promover también la síntesis y transmisión de neurotransmisores importantes para la memoria y podría estar involucrada en el desarrollo del cerebro ²².

A la fracción de fosfolípidos de la leche también se le ha atribuido un efecto protector sobre la mucosa gástrica por su capacidad de formar una capa hidrofóbica en el epitelio gástrico ²³.

LÍPIDOS POLARES: CANDIDATOS PARA SU USO EN ALIMENTOS FUNCIONALES

La Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (European Food Safety Authority (EFSA)), es la autoridad europea que establece las reglas que deben seguirse por parte de la industria alimentaria para poder indicar que un alimento contiene determinadas propiedades saludables.

Recientemente se ha publicado una base de datos²⁴ con todos los ingredientes candidatos a poder ser etiquetados en los alimentos funcionales con alegaciones de salud.

Todos estos ingredientes han sido propuestos por los países de la Unión Europea. Pendiente aún de la resolución final, los lípidos polares han sido propuestos para múltiples alegaciones de salud avaladas por numerosa evidencia científica, lo que refleja el interés de estos componentes desde el punto de vista de la salud. Algunas de estas alegaciones son: “Reduce el estrés mental y emocional y aumenta la memoria”, “Ayuda a fortalecer las defensas naturales”, “Contribuye al normal funcionamiento del hígado”, “Ayuda a mantener los niveles normales de colesterol”, “Refuerza el confort intestinal” “Refuerza el funcionamiento del sistema digestivo”.

En espera de la decisión tomada por la EFSA para autorizar cualquier afirmación relativa a la salud en el etiquetado de los alimentos, en el mercado ya podemos encontrar numerosos concentrados de lípidos polares, principalmente de origen lácteo (de la membrana del glóbulo graso) y también procedentes de la soja y huevo. Estos concentrados se son idóneos para la formulación de alimentos funcionales.

Los lípidos polares de la leche tienen diferente composición que aquellos de fuentes como la soja y huevo, con un mayor contenido en esfingomielina y fosfatidilserina. Por lo tanto, presentan un mayor valor funcional. En Estados Unidos, la FDA (Food Drug Administration) ha aprobado en 2006 dos alegaciones de salud para la fosfatidilserina²⁵: “La fosfatidilserina puede reducir el riesgo de demencia en la vejez” y “La fosfatidilserina

CAMPAÑA PANAMERICANA DE CONSUMO DE LÁCTEOS

puede reducir el riesgo de disfunción cognitiva en la vejez”. Sin embargo la FDA concluye que hay poca evidencia científica para confirmar estas alegaciones. En relación con la función cognitiva, la población cada vez más envejecida demandará alimentos con ingredientes que estimulen nuestro cerebro. La fosfatidilserina de la leche, junto con ingredientes como los ácidos grasos omega 3 y antioxidantes constituirán la base de formulaciones que ayuden a mantener nuestro cerebro joven.

BIBLIOGRAFÍA

- Recio I, Lopez-Fandino R. Efectos en la salud de los ingredientes lacteos funcionales. *Alim. Nutri. Salud* 2005; 4:121-131.
- Rombaut R, Camp JV, Dewettinck K. Analysis of Phospho- and Sphingolipids in Dairy Products by a New HPLC Method. *J. Dairy Sci.* 2005; 88:482-8.
- Vesper H, Schmelz E, Nikolova-Karakashian MN, Dillehay DL, Lynch DV, Merrill AH, Jr. Sphingolipids in Food and the Emerging Importance of Sphingolipids to Nutrition. *J. Nutr.* 1999; 129:1239-50.
- Merrill AH, Nixon DW, Williams RD. Activities of serine palmitoyl-transferase (3-Ketosphinganine synthase) in microsomes from different rat tissues. *Journal of Lipid Research* 1985; 26:617-22.
- Lemonnier LA, Dillehay DL, Vespremi MJ, Abrams J, Brody E, Schmelz EM. Sphingomyelin in the suppression of colon tumors: prevention versus intervention. *Archives of Biochemistry and Biophysics* 2003; 419:129-38.
- Dillehay DL, Webb SK, Schmelz E, Merrill AH, Jr. Dietary Sphingomyelin Inhibits 1,2-Dimethylhydrazine-Induced Colon Cancer in CF1 Mice. *J. Nutr.* 1994; 124:615-20.
- Schmelz EM, Dillehay DL, Webb SK, Reiter A, Adams J, Merrill AH. Sphingomyelin consumption suppresses aberrant crypt foci and increases the proportion of adenomas versus adenocarcinomas in CF1 mice treated with 1,2-dimethylhydrazine: implications for dietary sphingolipids and colon carcinogenesis. *Cancer Research* 1996; 56: 4936 -41.
- Jensen RG, Newburg DS. Bovine milk lipids. In: R. G. Jensen (Editor), *Handbook of Milk Composition*. Academic Press, New York; 1995, p. 543-575.
- Parodi PW. Cows' milk fat components as potential anticarcinogenic agents. *J. Nutr.* 1997; 127: 1055-1060.
- Noh SK, Koo SI. Egg Sphingomyelin Lowers the Lymphatic Absorption of Cholesterol and α -Tocopherol in Rats. *J. Nutr.* 2003; 133: 3571–3576.
- Noh SK, Koo SI. Milk Sphingomyelin is more effective than egg sphingomyelin in inhibiting intestinal absorption of cholesterol and fat in rats. *J. Nutr.* 2004; 134:2611-2616.
- Imaizumi K, Tominaga A, Sato M, Sugano M. Effects of dietary sphingolipids on the levels of serum and liver lipids in rats. *Nutrition Research* 1992; 12: 543 -8.
- Kobayashi T, Shimizugawa T, Osakabe T, Watanabe S, Okuyama H. A longterm feeding of sphingolipids affected the level of plasma cholesterol and hepatic triacylglycerol but not tissue phospholipids and sphingolipids. *Nutrition Research* 1997; 17: 111-114.
- Nyberg L, Duan R, Nilsson A. A mutual inhibitory effect on absorption of sphingomyelin and cholesterol. *J. Nutr. Biochem.* 2000;11:244-249
- Duivenvoorden I, Voshol PJ, Rensen PC, van Duyvenvoorde W, Romijn JA, Emeis JJ, et al. Dietary sphingolipids lower plasma cholesterol and triacylglycerol and prevent liver steatosis in APOE*3Leiden mice. *Am J Clin Nutr* 2006; 84:312-21.
- Ofek I, Hasy DL, Sharon N. Anti-adhesion therapy of bacterial diseases: prospects and problems. *FEMS Immunology and Medical Microbiology* 2003;38: 181– 191.
- Rueda R, Sabatel JL, Maldonado J, Molina-Font JA, Gil A. Addition of gangliosides to an adapted milk formula modifies levels of fecal *Escherichia coli* in preterm newborn infants. *Journal of Pediatrics* 1998;133: 90–94.

CAMPAÑA PANAMERICANA DE CONSUMO DE LÁCTEOS

- Kidd PM. Dietary Phospholipids as Anti-Aging Nutraceuticals. En: Klatz RA, Goldman R, eds. Anti-Aging Medical Therapeutics, Vol. IV. IL: Health Quest Publications; 2000, p. 282-300.
- McDaniel MA, Maier SF, Einstein GO. "Brain-specific" nutrients: a memory cure? Nutrition 2003;19:957-75.
- Pepeu G, Pepeu IM, Amaducci L. A review of phosphatidylserine pharmacological and clinical effects. Is phosphatidylserine a drug for the ageing brain? Pharmacological Research, 1996; 33,: 73–80.
- Kidd PM. Phospholipids: Versatile nutraceutical ingredients for functional foods. Functional Foods and Nutraceuticals, 2002; 12: 30–40.
- Blusztajn JK. Developmental neuroscience: Enhanced: Choline, a vital amine. Science, 1998; 28: 794–795.
- Recio I, Lopez-Fandino R. Efectos en la salud de los ingredientes lacteos funcionales. Alim. Nutri. Salud 2005; 4:121-131.
- http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_article13.htm
- <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/ds-ltr39.html>