



Crece la demanda de HMOs.

Azúcares de la **LECHE** materna para bebés sanos

El efecto positivo de la leche materna en el desarrollo de los lactantes es conocido desde el siglo XIX. Gracias a la elaboración biotecnológica a partir de la leche materna de moléculas de azúcar especiales eficaces que provienen de la leche materna, los niños alimentados con fórmula ahora también pueden beneficiarse de su efecto positivo para la salud

Dr. Ute Boronowsky

La leche materna proporciona proteínas, lípidos y lactosa a la alimentación del bebé. Pero eso no es todo. Cada litro de leche materna contiene entre 5 y 20 gramos de moléculas de azúcar complejas, denominadas «oligosacáridos de la leche humana» (HMO, por sus siglas en inglés). No son una fuente de energía, pero ejercen importantes funciones en el desarrollo saludable del bebé. Gracias a los HMO, los niños alimentados con leche materna padecen con menos frecuencia de cólicos, diarreas e infecciones y presentan un menor riesgo de desarrollar sobrepeso, diabetes y alergias en la edad adulta.

Desde hace algunos años, los HMO de origen biotecnológico, como la 2'-fucosil-

lactosa (2'-FL) y la lacto-N-neotetraosa (LNnT), están autorizados como suplemento en la alimentación infantil. Ambos azúcares presentan efectos beneficiosos para la salud (1). De ese modo, los niños que no pueden ser alimentados con leche materna también se benefician de los efectos positivos de los HMO. Fabricantes como la empresa alemana Jennewein Biotechnologie GmbH se han propuesto asemejar al máximo la alimentación de fórmula al ideal de la leche materna.

Múltiples efectos en lactantes [35]

¿Cómo puede explicarse el efecto positivo de los HMO? En realidad, se trata de moléculas de azúcar muy diversas —se han identificado

químicamente más de 150 estructuras diferentes— con múltiples efectos. Puesto que las enzimas humanas no pueden degradarlos, llegan inalterados al intestino, donde sirven de sustrato a las bifidobacterias beneficiosas para la salud. Estas, por su parte, liberan productos de degradación, como por ejemplo ácidos grasos de cadena corta, que producen numerosos efectos positivos e impiden el crecimiento de microorganismos nocivos, entre otros.

“Cada litro de leche materna contiene entre 5 y 20 gramos de moléculas de azúcar complejas”

No obstante, los HMO pueden combatir también de forma activa los agentes patógenos. Su estructura es similar a la de las moléculas de azúcar de la superficie celular, que las bacterias y los virus utilizan como «punto de anclaje» para una infección. Los HMO actúan como este «punto de anclaje» e interceptan los patógenos, que posteriormente se excretan en las heces. Así, los bebés alimentados con leche materna o leche de fórmula enriquecida con HMO presentan una menor incidencia de diarrea e infecciones respiratorias. Estos niños necesitan menos antibióticos, lo que también estabiliza la flora intestinal.

Los HMO pueden incluso proteger frente a la enterocolitis necrotizante (ECN), una infección del tejido intestinal que suele afectar a bebés prematuros y que con frecuencia deriva en una sepsis (2).

Hay indicios de que los HMO tienen, además, un efecto inmunomodulador en las células epiteliales del intestino, de manera que, en cierto modo, «reprograman» las células y las moléculas de señalización de la respuesta inmunitaria. Esto explicaría por qué los HMO pueden prevenir el desarrollo de

alergias alimentarias y otras enfermedades autoinmunes (3).

Conviene destacar también que algunos HMO y monosacáridos, como el ácido siálico y la L-fucosa, son componentes esenciales de las células y resultan indispensables para un desarrollo neuronal sano y la conexión de las células nerviosas en el cerebro. Esto se hace especialmente evidente en determinadas enfermedades raras en las que no se forman, absorben o metabolizan ciertos azúcares poco comunes, lo que puede causar trastornos muy graves en el desarrollo cognitivo y motor (4).

Los HMO como suplemento alimenticio para adultos

Mientras que el uso de HMO en la alimentación infantil está consolidada desde hace varios años, los nuevos procesos de elaboración, como los empleados por Jennewein Biotechnologie, permiten utilizar ahora estos azúcares complejos también como suplemento alimenticio para adultos. Los HMO son resistentes al ácido del estómago y fomentan la regeneración de una flora intestinal dañada, por ejemplo, a consecuencia de tratamientos antibióticos o quimioterapias. Un estudio en el que se probaron dos HMO (2'-FL y LNnT) como suplemento alimenticio en adultos sanos durante un periodo de dos semanas mostró un cambio en la composición del microbioma, el cual presentaba un mayor porcentaje de



Los HMO se pueden usar como suplemento alimenticio para adultos.

**Los HMO
pueden prevenir
el desarrollo
de alergias
alimentarias
y otras
enfermedades
autoinmunes**



Los HMO fomentan la regeneración de una flora intestinal dañada.

bifidobacterias en comparación con el placebo, con una buena tolerancia (5). En ratones, los HMO reducen los síntomas de las alergias alimentarias, un efecto que posiblemente sea extrapolable a los seres humanos (6). Los HMO pueden ser, por lo tanto, un valioso elemento de los suplementos dietéticos. También podrían tomarse en consideración los «alimentos funcionales», como los yogures enriquecidos con HMO y bifidobacterias.

“Los niños alimentados con leche materna padecen menos cólicos, diarreas e infecciones”

Los HMO en casos de demencia y neurodegeneración

Los oligosacáridos de la leche humana desempeñan un papel esencial no solo en el desarrollo de las redes neuronales en bebés y niños pequeños, sino que además protegen el sistema nervioso a lo largo de toda la vida (7). Diversos estudios han demostrado que el porcentaje de ácido siálico, por poner un ejemplo, en el cerebro alcanza su cota máxima entre los 20 y los 40 años y que, a partir de entonces, disminuye lentamente. La ingestión de HMO como suplemento alimenticio probablemente puede proteger contra la demencia y la neurodegeneración (8).

Perspectivas

Recientemente se han ampliado las instalaciones de producción de Jennewein Biotechnologie para dar respuesta a la creciente demanda de estos HMOs, que son beneficiosos para la salud. Además, el personal científico de Jennewein desarrolla continuamente nuevos procesos de elaboración con el objetivo de ampliar su oferta. Ya no hay, por tanto, impedimento alguno para el uso de estos azúcares tan especiales en la alimentación infantil. ■

REFERENCIAS

1. Lars Bode: Human milk oligosaccharides: Every baby needs a sugar mama. *Glycobiology* (2012) vol. 22 no. 9 pp. 1147-1162
2. Good M. et al. The human milk oligosaccharide 2'-fucosyllactose attenuates the severity of experimental necrotising enterocolitis by enhancing mesenteric perfusion in the neonatal intestine (2016) *Br J Nutr.* October; 116(7): 1175-1187. doi:10.1017/S0007114516002944
3. Hüther-Franken, C. Sugars from human milk - a secret weapon against allergies. (2019) *New Food Magazine*, <https://www.newfoodmagazine.com/article/82714/sugars-from-human-milk-a-secret-weapon-against-allergies/> Consultado el 12.9.2019
4. Dr. Ute Boronowsky, *Science Inbound* - 20.09.201 2/4
5. National Organization for Rare Disorders (NORD) <https://rarediseases.org/rare-diseases/congenital-disorders-of-glycosylation/>, consultado el 24.4.2019
6. Elison E, Vignaes LK, Rindom Krogsgaard L et al. (2016) Oral supplementation of healthy adults with 2'-O-fucosyllactose and lacto-N-neotetraose is well tolerated and shifts the intestinal microbiota. *Br J Nutr* 116:1356-136
7. Castillo-Courtade L. et al. Attenuation of food allergy symptoms following treatment with human milk oligosaccharides in a mouse model. (2015) *Allergy.* 2015 Sep; 70(9):1091-102. doi: 10.1111/all.12650
8. Fricker, J. HMOs and brain development. (2019) *Nutraceuticals Now Summer Issue*, 12-14
9. Cheryl Tay HMOs a goldmine of human health applications beyond infant formula: *DuPont expert.* (2018) <https://www.dairyreporter.com/Article/2018/09/12/HMOs-a-goldmine-of-human-health-applications-beyond-infant-formula-DuPont-expert>. Consultado el 11.9.2019

YOU CARE,
WE CARE

Oligosacáridos de la leche humana

Los oligosacáridos de la leche humana (HMO) son moléculas complejas de azúcar en la leche materna. Estudios preclínicos y clínicos muestran que los HMO estimulan un microbioma intestinal natural, protegen contra las infecciones gastrointestinales y equilibran las respuestas inmunes.^{1,2} Nuestros HMO son en su estructura idénticos a los de la leche materna y producen los mismos efectos promotores de la salud. Están altamente purificados y son seguros para el uso en la nutrición infantil y de los adultos.

¹ Bode L.; *Glycobiology*. 2012 Sep;22(9):1147-62.

² Göhring KC et al.; *J Nutr*. 2016 Dec;146(12):2559-2566

LNnT
Lacto-N-neo-
tetraosa*

2'-FL
2'-Fucosil-lactosa*
Oligosacáridos de
leche humana

*no de leche
materna