NAN Vol3Num7_Parte1_Retiro.pdf 9/8/08 5:41:49 PM

Referencias Bibliográficas

American Academic of Pediatrics. Pediatric Nutrition Handbook, 5.ta edición, USA, 2004.

Ballabriga A. y Carrascosa A. Nutrición en la infancia y en la adolescencia. Ergon 3.era ed., 2006, España.

Cockburn, F. Role of infant dietary long-chain polyunsaturated fatty acids, liposoluble vitamins, cholesterol and lecithin on psychomotor development. Acta Paediatr Suppl 2003; 442: 19-33.

Fleith, M. and Clandinin, M. Dietary PUFA for preterm and term infants: review of clinical studies. Crit Rev Food Sci Nutr. 2005; 45(3): 205-29.

Georgieff MK. Nutrition and the developing brain: nutrient priorities and measurement. Am. J. Clin. Nutr. 2007; 85(2): 614S-620S.

Innis SM. Polyunsaturated fatty acids in human milk: an essential role in infant development. Adv Exp Med Biol. 2004; 554: 27-43.

Jensen, R. Lipids in human milk. Review. Lipids 1999; 34 (12): 1243-1271.

Manzato Barboza Tinoco, S.; Sichier, R.; Sanchez Moura, A.; et al. The importance of essential fatty acids and the effect of trans fatty acids in human milk on fetal and neonatal development. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro 2007; 23(3): 525-534.

Rodriguez-Palmero, M.; Koletzko, B.; Kunz, C., et al. Nutritional and biochemical properties of human milk: II. Lipids, micronutrients and bioactive factors. Clinics in Perinatology 1999; 26 (2): 335-359.

SanGiovanni JP, Chew EY. The role of omega-3 long-chain polyunsaturated fatty acids in health and disease of the retina. Prog Retin Eye Res. 2005; 24(1): 87-138.

Uauy, R. and Castillo, C. Lipid requirements of infants: implications for nutrient composition of fortified complementary foods. J.Nutr. 2003; 133: 2962S-2972S.

Uauy, R.; Mena, P. and Rojas, C. Essential fatty acids in early life: structural and functional role. Proceedings of the Nutrition Society 2000; 59: 3-15.

Valenzuela, A.; Sanhueza, J. y Nieto, S. El uso de lípidos estructurados en la nutrición: una tecnología que abre nuevas perspectivas en el desarrollo de productos innovadores. Rev Chil Nutr 2002; 29 (2): 106-115.

Silvana Dadán ND MSc.

Nutricionista Dietista (UBA).

Magíster en Nutrición Clínica (INTA - U. Chile).

Fellow Nutrición Clínica Pediátrica (Birmingham, Inglaterra).

Diplomada en Aceites y Grasas en la Nutrición Humana (INTA - U. Chile).

Profesor Asistente Postgrados de Pediatría y Gastroenterología Pediátrica, U. El Bosque.

Correspondencia:

dadansilvana@unbosque.edu.co

UNIVERSIDAD EL BOSQUE

Nestlé Nutrition INSTITUTE

Artículo Científico
2008 / Volumen 3 / N.º 7

Desventajas de los lípidos de la leche de vaca para el lactante

Parte I

Gastroenterología y Nutrición Pediátrica

NAN Vol3Num7_Parte1_Tiro.pdf 9/8/08 5:40:55 PM

Desventajas de los lípidos de la leche de vaca para el lactante

Parte I

Los lípidos desempeñan varias funciones y dentro de ellas se destaca su función energética, ya que es el nutriente más concentrado en calorías, fundamentales para el crecimiento y el desarrollo del feto y del niño, particularmente en los dos primeros años de vida.

Sin embargo, si bien los lípidos se circunscriben a su sinónimo calórico, lideran otras actividades primordiales, tales como proveer ácidos grasos esenciales (AGE), aquellos que el organismo no puede sintetizar y que requiere desde la dieta a lo largo de la vida. Además, tienen una importante función estructural, destacando su papel a nivel de las membranas celulares, plasmática y envoltura nuclear, y en el sistema membranoso intercelular, compuesto por retículos endoplásmicos rugoso y liso, mitocondrias, aparato de golgi, peroxisomas y lisosomas, entre otros. Igualmente, facilitan el transporte y la absorción de vitaminas liposolubles, A, D, E y K.

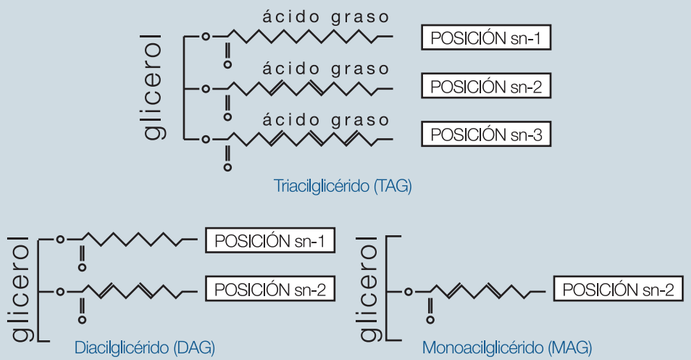
El último trimestre de la gestación se caracteriza por un depósito preferencial de ácidos grasos (AG) en el feto, principalmente AG esenciales, linoleico (precursor de la familia de los omega 6) y α-linolénico (precursor de la familia omega 3) y en especial de sus derivados, los LC-Pufas (ácidos grasos poliinsaturados de cadena muy larga) araquidónico, AA (C20:4 derivado omega 6) y docosahexaenoico, DHA (C22:6 derivado omega 3).

Posterior al nacimiento, la fuente única y el principal alimento del bebé es la leche materna (LM). Entonces, se constituye como el patrón y la directriz con referencia a las necesidades, entre otras, en cantidad y calidad de ácidos grasos. Alrededor del 50% del total de la energía provista por la leche materna deriva de los lípidos, cuya composición cambia de forma característica con base en la alimentación materna y su estado nutricional, según la raza, el país y la región donde habitan. De igual modo, se ha descrito una variación circardiana de la cantidad y calidad de los lípidos, y entre el calostro, la leche de transición y la leche madura. Los AG de la leche materna provienen de diferentes fuentes, entre ellas la ingesta actual de la madre (alrededor del 30%), el depósito materno de lípidos (alrededor del 70%) y en menor proporción, la síntesis de novo en la glándula mamaria.

La leche materna contiene alrededor de 3.8 g de grasa por cada 100 ml, con un 40% de tipo saturado, 39-41% de tipo monoinsaturado y el resto, ácidos grasos poliinsaturados, destacándose entre ellos los ácidos grasos esenciales y los LC-Pufa, AA y DHA (ver tabla N.º 1). Alrededor del 98% de estas grasas se presentan en forma de estructuras complejas, los triglicéridos o triacilglicéridos (TAG), es decir, un glicerol y tres ácidos grasos que pueden diferir unos de otros, tanto en saturación como en el número de carbonos de la cadena (figura N.º 1).

La organización "característica" de los ácidos grasos en los triacilglicéridos (TAG), es un elemento de gran relevancia en la leche materna, ya que influencia la absorción de las grasas y de minerales como el calcio. Asimismo, esta distribución impone otro factor de consideración cuando se analiza el impacto de los AG en el metabolismo.

Figura N.º 1: Esquema de triacilglicérido (TAG), diacilglicérido (DAG) y monoacilglicérido (MAG).



Además de TAG, la leche materna incluye fosfolípidos que fluctúan entre 0.6-1.3% de los lípidos y que según su gradiente de presentación son fosfatidilcolina, fosfatidiletanolamina, fosfatidilserina, fosfatidilinositol; son la fuente principal de LC-Pufa. También posee esfingolípidos y glicolípidos, entre ellos, los gangliósidos como el GM1 (ganglósido M1) que se caracterizan por su capacidad de unión a la toxina del *Vibrio cholerae* y a otras toxinas como las del *Campilobacter jejunii* o la de *Escherichia coli enterotoxigénica*, colaborando así con el sistema inmune inmaduro del niño.

Cabe destacar que la leche materna, lleva su propia "***lipasa dependiente o estimulada por sales biliares***", que favorece la digestión y la absorción de sus grasas.

Cuando los productos de la lipólisis de los TAG, a nivel gástrico y del intestino delgado, son ácidos grasos saturados de cadena corta y mediana, libres o como parte de los monoacilglicéridos (MAG) (figura N.º 1), tienen una potente acción microbicida, bactericida y antiviral, ayudando también en el control de las infecciones.

Por otro lado, la presencia de ácidos grasos saturados de cadena larga (iguales o superiores a 16 C) libres en el lumen intestinal, promueven la unión con iones divalentes como el calcio, determinando la constitución de jabones, impidiendo la absorción tanto del mineral como de la grasa, aumentando la consistencia de las heces y ocasionando estreñimiento.

Alrededor del 60-70% del ácido palmítico (ácido graso saturado de 16 carbonos) de la leche materna, esterifica el carbono de la posición 2 del TAG. Ante la digestión de ese TAG se origina un "monoacilglicerol" (MAG, monoacilglicerol: glicerol + 1 ácido graso, figura N.º 1) que es más "polar".

Por tanto, en las grasas de la leche materna la ubicación predominante del ácido palmítico en la posición sn-2 del TAG, promueve la absorción del calcio y de los lípidos, al tiempo que obstaculiza la formación de jabones y la tendencia al estreñimiento.

El 80%-90% del ácido oléico (monoinsaturado) se ubica preferentemente en las posiciones sn-1 y sn-3; el 80% del ácido linoléico se distribuye entre las posiciones sn-2 y sn-3; el ácido araquidónico ocupa casi exclusivamente la posición sn-2, así como el ácido docosahexaenoico.

La ubicación preponderante del AA y del DHA en el carbono 2 del TAG, asegura la disponibilidad estructural (membranas) más que energética de los LC-Pufa, por lo que tiene una excelente proyección desde el punto de vista metabólico.

Al comparar el perfil de ácidos grasos de la leche materna con el de la leche de vaca (tabla N.º 1), parecieran existir pocas divergencias, entre ellas, que la leche de vaca tiene un contenido ostensiblemente menor de ácido linoleico (esencial) y carece de DHA (LC-Pufa omega 3). Sin embargo, la diferencia radical entre una y otra subyace en la distribución de los ácidos grasos en las moléculas de TAG, es decir, en la "estereoquímica" de los triglicéridos que componen ambas secreciones.

Contrario a lo que se describió con relación a la leche materna, en los triglicéridos de la grasa de la leche bovina, la mayor parte del ácido palmítico ocupa las posiciones sn-1 y sn-3. Al actuar las lipasas, liberan *ácidos grasos saturados de cadena larga en la luz del intestino*, facilitando su unión al calcio, la *formación de jabones y, como se explicó, la predisposición al estreñimiento.*

Esta es una de las facetas más considerables con relación al contenido y distribución de las grasas en ambos tipos de leche, por la trascendencia biomédica de la misma.

TABLA N.º 1 **COMPOSICIÓN PORCENTUAL PROMEDIO DE ÁCIDOS GRASOS DE LA LECHE HUMANA Y DE LA LECHE DE VACA**

ÁCIDOS GRASOS		Leche Humana (%)	Leche de Vaca (%)
Caprílico	C8:0	0.1-0.2	1-1.5
Cáprico	C10:0	1.1	2.0
Láurico	C12:0	5.1-5.2	3.0
Mirístico	C14:0	6.4	11.0
Palmítico	C16:0	20.8	25-30
Palmitoléico	C16:1 n-7	2.7	2.0
Esteárico	C18:0	7.1-7.2	12.0
Oléico	C18:1 n-9/n-7	36.3	23.0
Linoléico	C18:2 n-6	12.6	2.0
α-Linolénico	C18:3 n-3	1.0	0.5
Araquidónico	C20:4 n-6	0.5	0.3
Eicosapentaenoico	C20:5 n-3	nd	nd
Docosatetraenoico	C22:4 n-6	0.1	nd
Docosapentaenoico	C22:5 n-3	0.1-0.2	nd
Docosahexaenoico	C22:6 n-3	0.2-0.3	nd
Total saturados		41.0	60.5-70.0
Total monoinsaturados		39.1	25.0
Total poliinsaturados		13.6	2.5
Total poliinsaturados cadena larga		2.0	0.3

Tomado de Valenzuela et al, Rev. Chil. Nutr. 2002.