

Mléčný tuk v kojeneckých formulích – nové poznatky

MUDr. Radim Vyhnánek

Pediatrická klinika 1. LF UK a Thomayerovy nemocnice, Praha

Mateřské mléko je pro kojence tou nejlepší výživou. Pro děti, které nemohou být kojeny, jsou určeny kojenecké formule, jejichž složení je určeno legislativně, přesto se v řadě aspektů liší. Nové poznatky naznačují možný pozitivní vliv přirozených součástí živočišných mléčných tuků, jako je beta-palmitát a MFGM (milk fat globule membrane) na zdraví a vývoj dětí. Ty jsou obsaženy ve formulích založených na plnotučném kravském mléku ve větší míře než v běžných kojeneckých formulích.

Klíčová slova: MFGM, beta-palmitát, plnotučné kravské mléko.

Milk fat in infant formulas – new findings

Breast milk is the best nutrition choice for infants. Some infants, however, cannot be breastfed. For those infants, we recommend formulas, that have a composition defined by the legislature. Still, infant formulas vary in several aspects. New findings suggest that natural mammalian milk components such as beta-palmitate or milk fat globule membrane (MFGM) might play a positive role in cognitive development and health of infants.

Key words: MFGM, beta-palmitate, whole cow's milk.

Úvod

Mateřské mléko je nejlepší výživa pro kojence. Výhody kojení pro dítě i matku jsou široké a dobře známé (1). Například v původní české práci z roku 2019 Petra Pařízková a kolektiv ukázali na souboru 2338 kojenců, že plně kojené 6měsíční děti užívají antibiotika méně často než děti nekojené či kojené jen částečně. Ještě zřejmější byly rozdíly mezi kojenými a nekojenými dětmi ve 12 měsících věku (2). Světová zdravotnická organizace doporučuje plné kojení do ukončeného 6. měsíce a následně částečné kojení do 2 let věku dítěte nebo i déle (3). Některé děti ale nemohou být kojeny, či jsou kojeny jen částečně. Pro ty jsou určeny kojenecké formule, jejichž složení je určeno legislativou (4), přesto se v řadě důležitých aspektů liší.

Výrobci kojeneckých formulí se dlouhodobě snaží napodobit charakteristiky mateřského mléka. V poslední době je velká pozornost upřena

k původu a složení tuků. A to jak z důvodů medicínských, tak nemedicínských (5).

Tuk má ve výživě kojence zásadní úlohu. Zajišťuje velkou část energetických potřeb dítěte, asi 44 %, má také řadu dalších funkcí. Tuk mateřského mléka obsahuje esenciální živiny, jako jsou polynenasycené mastné kyseliny a vitaminy rozpustné v tucích. Má také biologické účinky. Zabezpečuje správné fungování zažívacího traktu, uplatňuje se v metabolismu lipidů a lipoproteinů, ovlivňuje složení a funkci buněčných membrán a v neposlední řadě se spolupodílí na správném růstu, psychomotorickém vývoji a dobrém fungování imunitního systému dítěte (6).

MFGM – milk fat globule membrane

Mléko – ať už mateřské či jiných savců – může být charakterizováno jako emulze drobných kapek tuku. Tyto kapénky se tvoří v alveolárních

buňkách prsních žláz a jsou tvořeny nepolárním jádrem, které obsahuje zejména triglyceridy a malé množství monoglyceridů, diglyceridů a neesterifikovaných mastných kyselin. Tyto složky se tvoří v endoplazmatickém retikulu a při vypuzení do cytosolu se obalí fosfolipidovou membránou. Při sekreci z alveolární buňky se dále obalí fosfolipidovou dvouvrstvou pocházející z apikální membrány buňky. Celkem má tuková kapénka či „milk fat globule“ (MFG) fosfolipidovou trojvrstvu, anglicky „milk fat globule membrane“ (MFGM), která obsahuje velké množství bioaktivních komponent (skládá se zejména z fosfatidylcholinu, sfingomyelinu a cholesterolu, ale také s cerebrosidů a gangliosidů, glykoproteinů a polypeptidů, filament, mucinů, laktadherinu, butyrylinu a dalších) (7).

Kojenecké formule na bázi plnotučného kravského mléka obsahují MFGM, jejichž účinky na zdraví a vývoj dětí zkoumala řada odborných prací. Výsledky randomizovaných kontrolovaných

INZERCE

studií naznačují možný přínos ve snížení prevalence průjemových onemocnění (8), zánětu středouší (9), či zlepšení kognitivních funkcí (9, 10).

Beta-palmitát

Tuky obsažené v mléce savců se vyznačují i celou řadou dalších charakteristik. Například velmi diskutovanou složkou mateřského mléka, a tedy i kojeneckých formulí, je kyselina palmitová, která představuje až 25 % všech mastných kyselin v mateřském mléce obsažených a je tak významným zdrojem energie. 60–86 % k. palmitové je na triglyceridech mateřského mléka esterifikováno na pozici sn-2 (β), označováno jako beta-palmitát. V kravském mléce je ve formě beta-palmitátu přibližně 40 % k. palmitové, v případě rostlinných tuků je to okolo 5–20 % (11). To má významný dopad na vstřebávání, vzhledem k tomu, že pankreatická lipáza hydroly-

zuje mastné kyseliny převážně z pozic sn-1 a sn-3. Tuky jsou pak vstřebávány ve formě monoglyceridů a volných mastných kyselin. Volné dlouhé mastné kyseliny jako právě k. palmitová mají ale ve střevě tendenci reagovat s vápníkem za vzniku nevstřebatelných vápenatých solí (mýdel). To způsobuje nižší vstřebávání k. palmitové a vápníku z kojeneckých formulí na bázi rostlinných tuků (12). Někteří výrobci tak navyšují podíl beta-palmitátu v kojeneckých formulích, například použitím plnotučného kravského mléka základní suroviny. Klinické dopady tohoto opatření nejsou v tuto chvíli jednoznačné.

Stanovisko Komise pro výživu Evropské společnosti dětské gastroenterologie, hepatologie a výživy z roku 2019 (13) konstatuje, že užití beta-palmitátu může změkčit stolicí kojenců. Popisuje dvě randomizované kontrolované studie, které ukazují zvýšení kostní denzity u dě-

tí, které dostávaly formuli obohacenou beta-palmitátem oproti dětem na běžné formuli (14, 15), na základě dalšího sledování dětí (16) hodnotí tento vliv jako dočasný. Role beta-palmitátu v ovlivnění kojeneckých kolik, mikrobiomu či metabolismu tuků není z dosavadních poznatků jasná.

Závěr

MFGM a beta-palmitát v kojeneckých formulích mohou mít pozitivní vliv na zdraví a vývoj dětí. Další výzkum je nutný, aby potvrdil závěry dosavadních studií.

Konflikt zájmů:

Článek vyjadřuje názor autora založený na citovaných podkladech. Příprava článku byla finančně podpořena firmou Health Academy, s. r. o.

LITERATURA

1. Agostoni C, Braegger C, et al. Breast-feeding. A commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2009; 49(1): 112–125.
2. Parizkova P, et al. Associations between breastfeeding rates and infant disease. A survey of 2338 Czech children [published online ahead of print, 2019 Apr 22]. *Nutr Diet.* 2019; 10.1111/1747-0080.12532
3. Saadeh MR. A new global strategy for infant and young child feeding. *Forum Nutr.* 2003; 56: 236–238.
4. Direktiva Evropské komise. Commission Directive 2006/141/EC of 22 December 2006 on infant formulae and follow-on formulae – viz <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32006L0141>
5. Gesteiro E, Guijarro L, Sánchez-Muniz FJ, et al. Palm Oil on the Edge. *Nutrients.* 2019; 11(9): 2008.
6. Koletzko B. Human Milk Lipids. *Ann Nutr Metab.* 2016; 69 Suppl 2: 28–40.
7. Hernell O, Timby N, Domellöf M, Lönnardal B. Clinical Benefits of Milk Fat Globule Membranes for Infants and Chil-

- dren. *J Pediatr.* 2016; 173 Suppl: S60–S65.
8. Zavaleta N, Kvistgaard AS, Graverholt G, et al. Efficacy of an MFGM-enriched complementary food in diarrhea, anemia, and micronutrient status in infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2011; 53(5): 561–568.
9. Timby N, Domellöf E, Hernell O, Lönnardal B, Domellöf M. Neuro-development, nutrition, and growth until 12 mo of age in infants fed a low-energy, low-protein formula supplemented with bovine milk fat globule membranes. A randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2014; 99: 860–888
10. Gurnida DA, Rowan AM, Idjradinata P, Muchtadi D, Sekarwana N. Association of complex lipids containing gangliosides with cognitive development of 6-month-old infants. *Early Hum Dev.* 2012; 88(8): 595–601.
11. Straarup EM, Lauritzen L, Faerk J, Høy Deceased CE, Michaelsen KF. The stereospecific triacylglycerol structures and Fatty Acid profiles of human milk and infant formulas. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2006; 42(3): 293–299.
12. Havlicekova Z, Jesenak M, Banovcin P, Kuchta M. Beta-

- palmitate – A natural component of human milk in supplemental milk formulas. *Nutrition Journal* 2016; 15(1): 28.
13. Bronsky J, Campoy C, Embleton N, et al. Palm Oil and Beta-palmitate in Infant Formula. A Position Paper by the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2019; 68(5): 742–760.
14. Kennedy K, Fewtrell MS, Morley R, et al. Double-blind, randomized trial of a synthetic triacylglycerol in formula-fed term infants. effects on stool biochemistry, stool characteristics, and bone mineralization. *Am J Clin Nutr.* 1999; 70: 920–927.
15. Litmanovitz I, Davidson K, Eliakim A, et al. High Beta-palmitate formula and bone strength in term infants. a randomized, double-blind, controlled trial. *Calcif Tissue Int* 2013; 92: 35–41
16. Fewtrell MS, Kennedy K, Murgatroyd PR, et al. Breast-feeding and formula feeding in healthy term infants and bone health at age 10 years. *Br J Nutr* 2013; 110: 1061–1067