

Mateřské mléko a jeho biologické aktivity

MUDr. Pavel Frühauf, CSc.

Klinika dětského a dorostového lékařství 1. LF UK a VFN Praha

Znalosti o laktaci z hlediska vývoje, jejích komponent a biologických aktivit rychle vzrůstají. Schopnost mateřského mléka zajistit pasivní ochranu a podpořit rozvoj slizniční a systémové imunity u kojence je spojena s antimikrobiálními, anti-inflamatorními a imunomodulačními aktivitami. Tyto poznatky jsou rovněž užívány jako doporučení pro zlepšení kojeneckých formulí.

Klíčová slova: mateřské mléko, růstové faktory, cytokiny, polynenasycené mastné kyseliny, probiotika, oligosacharidy, membrány tukových globulí.

Breast milk and their bioactivities

Knowledge about lactation as a process and the components of breast milk and their bioactivities has rapidly increased. The ability of breast milk to provide both passive protection and to affect development of the infant's mucosal and systematic immune response and is coupled to its contents of antimicrobial, anti-inflammatory and immunomodulatory activities. This knowledge now can be utilized as a guideline for improving the composition of infant formulae.

Key words: breast milk, cytokines, growth factors, polyunsaturated acids, probiotics, oligosacharides, milk fat globule membrane.

Pediatr. praxi 2013; 14(1): 63–64

Laktace je komplexní dynamický proces. Během vývoje se mění koncentrace různých komponent tak, aby vyhovovala měnícím se požadavkům kojence a ty pokryly nejen energetické nároky, ale aby docházelo i k navození imunologické tolerance a rozvoji imunitního systému.

Růstové faktory a cytokiny

Mateřské mléko obsahuje větší množství těchto látek (tabulka 1). Cytokiny jsou spojeny do sítě a produkují kaskádu efektů, které přispívají k regulaci, vývoji a funkci imunitního systému.

Esenciální mastné kyseliny

Ukazuje se, že poměr ω -3 a ω -6 mastných kyselin je důležitý ve vztahu k rozvoji alergických onemocnění. Hladina EPA(C20:5 ω -3) a DHA(C22:4 ω -6), podobně jako celkový poměr ω -6/ ω -3 byl významně nižší v mateřském mléce matek alergických dětí. Kromě toho je esenciálním mastným kyselinám připisován vliv na zánětlivou odpověď, neurologický a senzorický vývoj, ochranu a reparaci při hypoxii, vliv na chronické choroby spojené s nutricí (obezita, hypertenze, diabetes, dyslipidemie, metabolický syndrom). Pokud je nutno podávat umělou kojeneckou výživu pro nedostatek mateřského mléka, je třeba konstatovat, že podle stávajících doporučení jsou formule fortifikovány esenciálními mastnými kyselinami.

Bakterie a substráty pro jejich růst (oligosacharidy)

Recentní studie potvrdily, že v mateřském mléce byly prokázány živé bakterie nebo jejich DNA

Tabulka 1. Růstové faktory a cytokiny mateřského mléka (1)

Název	Funkce
epidermální růstový faktor	epiteliální růst
insulin-like růstový faktor-1	epiteliální růst
TGF- β (transformační růstový faktor)	imunitní funkce, produkce IgA
TNF- α (tumor necrosis factor)	regulace vývoje, produkce IgA
erythropoetin	epiteliální růst, maturace
IL-1 β (interleukin)	imunita
IL-2	imunita
IL-6	produkce IgA
IL-7	imunita, vývoj thymu
IL-10	anti-inflamatorní

Tabulka 2. Bakterie, jejichž přítomnost byla prokázána v mateřském mléce (3)

Bakterie izolované z mateřského mléka: *L. acidophilus*, *L. fermentum*, *S. epidermidis*, *Str. mitis*, *Str. salivarius*, *L. plantarum*, *Streptococcus* spp., *E. faecium*, *L. gasseri*, *E. faecalis*, *L. crispatus*, *L. rhamnosus*, *Lc. lactis*, *Leuc. mesenteroides*, *R. mucilaginosa*, *S. aureus*, *S. capitis*, *S. hominis*, *Str. mitis*, *Str. oris*, *Str. parasanguis*, *Str. salivarius*, *L. salivarius*, *Corynebacterium* spp., *Enterococcus* spp., *Lactobacillus* spp., *Peptostreptococcus* spp., *Staphylococcus* spp., *L. reuteri*, *B. adolescentis*, *B. bifidum*, *B. breve*, *B. longum*, *K. rhizophila*, *L. casei*, *L. gastricus*, *L. plantarum*, *L. reuteri*, *L. salivarius*, *L. vaginalis*, *P. pentosaceus*, *R. mucilaginosa*, *Str. lactarius*, *E. durans*, *E. hirae*, *E. mundtii*, *L. animalis*, *L. brevis*, *L. gasseri*, *L. helveticus*, *L. oris*, *P. pentosaceus*, *Str. australis*, *Str. gallolyticus*, *Str. vestibularis*.

Detekce DNA: *E. faecalis*, *E. faecium*, *L. fermentum*, *L. gasseri*, *L. rhamnosus*, *Lc. lactis*, *Leuc. citreum*, *Leuc. fallax*, *Prop. acnes*, *S. epidermidis*, *S. hominis*, *Str. mitis*, *Str. parasanguis*, *Str. salivarius*, *W. cibaria*, *W. confusa*, *B. longum*, *Clostridium* spp., *Lactobacillus* spp., *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *B. adolescentis*, *B. animalis*, *B. bifidum*, *B. breve*, *B. catenolatum*, *Bifidobacterium* spp., *Clostridium* spp., *Enterococcus* spp., *Lactobacillus* spp., *Bradyrhizobiaceae*, *Corynebacterium* spp., *Propionibacterium* spp., *Pseudomonas* spp., *Ralstonia* spp., *Serratia* spp., *Sphingomonas* spp., *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp.

Zkratky: B. Bifidobacterium; E. Enterococcus; K. Kocuria; L. Lactobacillus; Lc. Lactococcus; Leuc. Leuconostoc; P. Pediococcus; Prop. Propionibacterium; R. Rothia; S. Staphylococcus; Str. Streptococcus; W. Weissella.

(tabulka 2). Zdroje těchto bakterií jsou vícečetné (tabulka 3). Primární kolonizace se zdá být velmi důležitá, protože je známo, že je velice obtížné alterovat již jednou konstituovanou mikroflóru.

Oligosacharidy mateřského mléka – označované někdy jako bifidus faktor – slouží jako me-

tabolický substrát pro probiotické bakterie, mají antiadhezivní schopnost ve vztahu ke střevním patogenům a tím snižují riziko infekcí, modulují epiteliální a imunitní odpověď (2).

Zdroj bakterií a jejich substrátů u novorozence je uveden v tabulce 3.

Tabulka 3. Zdroj bakterií a jejich substrátů u novorozence (4)

Zdroj bakterií a substrátů	Hlavní komponenty	Vliv na zdravotní stav
porodní cesty	mateřská mikrobiota	primární inokulum
mateřská kůže	stafylokoky, propionbakterie, další komensální	ovlivnění střevní mikrobioty
mateřské mléko	bifidobakterie, lactobacilli, kožní mikrobiota, mateřská mikrobiota	vývoj a zrání kojenecké mikrobioty
okolní prostředí	bakterie v porodnici, domácnosti	modifikace mikrobioty
substráty pro bakterie	prebiotika	
mateřské mléko	galakto-oligosacharidy	stabilizace a modifikace mikrobioty
střevní sekret	muciny, glykoproteiny	modifikace a vazba mikrobioty

Schéma 1. Složky mateřského mléka pozitivně ovlivňující vývoj dítěte

Evropská společnost pro dětskou gastroenterologii, hepatologii a výživu (ESPGHAN) v současné době považuje suplementaci umělé kojenecké výživy – v případě nemožnosti dítě kojit – za bezpečnou záležitost, je však třeba prokázat efekt konkrétní suplementace metodicky dobře provedenou studií, neopírat se ve zdůvodnění pouze o obecná tvrzení týkající se efektů prebiotik a probiotik (5).

Membránové proteiny tukových globulí (6)

Proteinová frakce membrán kolem tukových globulí v mateřském mléce je malá, ale vykazuje výrazné obranné schopnosti ve vztahu k infekcím. Laktadherin, butyrylcytin, xantin oxidáza, alkalická fosfatáza a další vykazují antimikrobiální aktivitu. Laktadherin mateřského mléka je schopen vázat rotaviry a předcházet jejich replikaci.

Milk fat globule membrane (MFGM) se začínají přidávat do kojeneckých formulí.

Závěr

Výše popsané složky mateřského mléka pozitivně ovlivňují zdravotní prognózu dítěte a představují ustanovení optimální mikroflóry, rezistenci vůči infekcím, zlepšení imunitních funkcí, redukci alergických reakcí a snížení rozvoje imunity (schéma 1).

Literatura

1. Lönnerdal B. Bioactive proteins in human milk: mechanism of action. *J Pediatr*. 2010; 156(Suppl 2): S26–30.
2. Bode L. Human milk oligosaccharides: every baby needs a sugar mama. *Glycobiology* 2012; 22: 1147–1162.
3. Fernández L, Langa S, Martín V, et al. The human milk microbiota: Origin and potential roles in health and disease. *Pharmacol Res*. 2012; S1043–6618(12)00165-X.
4. Adlerberht I, Wold AE. Establishment of the gut microbiota in western infants. *Acta Paediatr*. 2009; 98: 229–238.
5. Braegger C, et al. Supplementation of infant formula with probiotics and/or prebiotics: a systematic review and comment by the ESPGHAN committee on nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2011; 52: 238–250.
6. Lönnerdal B, Woodhouse LR, Glazier C. Compartmentalization and quantitation of protein in human milk. *J Nutr*. 1987; 117: 1385–1395.

Článek doručen redakci: 20. 1. 2013

Článek přijat k publikaci: 24. 1. 2013

MUDr. Pavel Frühauf, CSc.

Klinika dětského a dorostového lékařství 1. LF UK a VFN
Ke Karlovu 2, 121 09 Praha 2
fruhauf.pavel@vfn.cz