

Způsob výživy laktující matky a její vliv na výživu kojenče a kvalitu mateřského mléka

Ing. Mgr. Diana Chrpová, Ph.D., doc. Ing. Šárka Musilová, Ph.D.

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze

Strava kojící ženy je důležitým faktorem, který ovlivňuje složení mateřského mléka, a tedy přispívá ke zdraví matky i dítěte. V mateřském mléce je několik živin, které úzce korelují s příjmem živin matky, jako např. složení mastných kyselin, vitamin B₁₂, vitamin D. Soudí se, že mateřské mléko má imunomodulační vlastnosti, které jsou také často spojovány s oligosacharidy mateřského mléka, ale plní také celou řadu dalších funkcí, jako antimikrobiální a prebiotickou, kdy zásadně zasahují do kolonizace střeva kojeného novorozence a jen těžko je doplníme z jiných zdrojů než z mateřského mléka.

Kojící matky, které se striktně dlouhodobě stravují čistě rostlinnou stravou, jako např. veganky, vitariánky a makrobiotičky, ohrožují nejen sebe, ale i své kojené dítě deficiencí vybraných živin, které jsou obsaženy a zároveň dobře využitelné z živočišných zdrojů.

Klíčová slova: nutriční kojící ženy, polyenové mastné kyseliny, vitamin B₁₂, veganství, oligosacharidy mateřského mléka, mateřské mléko.

The way of feeding a lactating mother and its influence on the nutrition of the infant and the quality of human milk

The diet of a nursing woman is an important factor that affects the composition of human milk and therefore contributes to the health of both mother and child. There are several nutrients in human milk that correlate closely with the mother's nutrient intake. Such as the composition of fatty acids, vitamin B₁₂, vitamin D. It is believed that human milk has immunomodulatory properties, which are also often associated with human milk oligosaccharides, but also fulfils several other functions such as antimicrobial and prebiotic, which fundamentally interfere with colonization the intestines of a breastfed newborn and it is difficult to supplement them from sources other than human milk. Lactating mothers who strictly eat a purely plant-based diet for a long time, such as vegans, raw food, and macrobiotics, endanger not only themselves, but also their breastfed child with the deficiency of selected nutrients that are contained and at the same time well-utilized from animal sources.

Key words: nutrition of lactating women, polyene fatty acids, vitamin B₁₂, veganism, human milk oligosaccharides, human milk.

Výživa kojící ženy

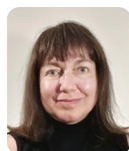
Dodržování zdravého životního stylu ženy je důležité nejen v období těhotenství, v období před otěhotněním, ale i nadále v období laktace. A to nejen pro zdraví ženy, ale i pro zdraví kojeného dítěte.

Strava ženy by v tomto období měla mít adekvátní energetickou a nutriční hodnotu vycházející z obecných doporučení. Při plném kojení 4–6 měsíců a částečném kojení poté, se doporučuje navýšit denní energetický

příjem o přibližně 2000 kJ, resp. o přibližně 1200 kJ pro pokrytí energetické spotřeby spojené s tvorbou mateřského mléka a kojením. Energie by měla být přijímána přibližně z 15 % bílkoviny, z 30–35 % tuky a z 50 % sacharidy (1, 2).

Příjem **bílkovin** ve výživě laktující ženy do určité míry ovlivňuje jejich obsah v mateřském mléce. Proto může být nebezpečná pro kvalitu mléka **malnutrice** kojící ženy (3). Množství bílkovin by mělo odpovídat cca 1,1 g bílkovin/kg hmotnosti kojící ženy (2). Z celkového

množství bílkovin by nejlépe polovina nebo alespoň minimálně jedna třetina měla být hrazena zdroji plnohodnotných bílkovin, tedy bílkoviny masa, mléka a vajec, z důvodu jejich vysoké biologické hodnoty. Neplnohodnotné bílkoviny rostlinných zdrojů, jako jsou obiloviny, luštěniny, brambory a další okopaniny jako batáty, topinambury či maniok, ořechy a semena, celkové množství bílkovin doplňují. Tyto rostlinné zdroje bílkovin jsou zároveň velmi dobrými zdroji vlákniny (4).



Ing. Mgr. Diana Chrpová, Ph.D.
Česká zemědělská univerzita v Praze
chrpovad@af.czu.cz

Cit. zkr: *Pediatr. praxi.* 2023;24(1):38–42
Článek přijat redakcí: 22. 12. 2022
Článek přijat k publikaci: 3. 1. 2023

Sacharidy jsou základním energetickým substrátem, proto by jich ve výživě kojících žen mělo být adekvátní množství, jak bylo uvedeno výše, měla by jimi kojící žena hradit kolem poloviny energie z celkové energetické potřeby. Z celkového množství sacharidů by přibližně jen z 10–15 % měly být sacharidy jednoduché (1). Množství **laktózy** v mateřském mléce není ovlivněno stravou kojící ženy (3).

Přibližně dvě třetiny **tuků** by měly být tuky nenasycené, tedy monoenoové a polyenoové, tuky satureované pak lépe pod 10 energetických procent (1, 2), EFSA uvádí „co nejméně“, což zajišťuje zároveň i přiměřený příjem cholesterolu. Z polyenových mastných kyselin jsou velmi důležité, z řady n-3 kyselin, esenciální ALA (alfa-linolenová), jejímž zdrojem je např. řepkový olej, a zvláště pak EPA (eikosanpentaenová) a DHA (dokosanhexaenová) kyseliny, které jsou obsaženy v tuku především mořských ryb, jako je např. losos (5). Doporučené množství EPA + DHA pro kojící ženy je 250 mg za den (2). Výborným zdrojem tuku pro kojící ženy je olej řepkový s ideálním složením a vzájemným poměrem potřebných mastných kyselin, jako jsou monoenoová mastná kyselina olejová a esenciální polyenoové mastné kyseliny alfa-linolenová (n-3) a linolová (n-6) (3). Olejová mastná kyselina je v něm přítomna ve vysokém množství a zajišťuje oxidační stabilitu, obě esenciální polyenoové mastné kyseliny jsou v řepkovém oleji obsaženy v téměř ideálním poměru 2:1 ve prospěch linolové (5). Tyto esenciální mastné kyseliny mají v organismu kojící ženy, potažmo kojenice, významné biochemické funkce (6). Kojící žena by měla dbát hlavně na příjem řady n-3 polyenových mastných kyselin, kterých je ve výživě i ostatní populace nedostatek. Doporučené množství alfa-linolenové mastné kyseliny pro kojící ženy je 0,5 % adekvátní dávky tuku, což odpovídá přibližně jednomu gramu (2). Kromě řepkového oleje jsou dalšími jejími potravinovými zdroji (alfa-linoleové mastné kyseliny) vlašské ořechy, chia semínka a lněné semínko (5). Doporučené množství linolové kyseliny (n-6) pro kojící ženy jsou 4 % adekvátní dávky tuku odpovídající přibližně 8 gramům (2). Její příjem je, na rozdíl od alfa-linoleové (n-3), dostatečný (5, 6). **Zvýšený příjem tuků s n-3 polyenovými mastnými kyselinami kojícími matkami**

zvýšuje jejich obsah v mateřském mléce (3). Pro kojenice jsou nejen zdrojem energie, ale hlavně jsou důležité pro pozitivní vývoj nervové soustavy, především mozku. **Dále díky svým protizánětlivým účinkům** (snižují hladinu prozánětlivých cytokinů) a přispívají k prevenci aterosklerózy a kardiovaskulárních onemocnění (6).

Freitas et al. ve své observační průřezové epidemiologické studii kojících matek (n = 106) zhodnocovali a naznačili vztah mezi **kvalitou stravy matky a složením mastných kyselin mateřského mléka v prvním trimestru laktace** (7). Nástrojem sběru dat byl polostrukturovaný dotazník, pomocí jehož vyhodnocení se určila kvalita stravy kojících žen. Vzorky zralého mateřského mléka, ze kterých byl extrahován mléčný tuk a stanoven profil mastných kyselin, byly získány ručním odstředěním mateřského mléka. Souvislost mezi proměnnými hodnotil Pearsonův a Spearmanův korelační test. Vícerozměrná regresní analýza zjistila **inverzní vztah mezi spotřebou ovoce a profilem polynenasycených mastných kyselin a přímou souvislost příjmu ovoce a obilovin s mononenasycenými a nasycenými mastnými kyselinami**.

Mastné kyseliny mateřského mléka mají imunomodulační vlastnosti. Hoppu et al. ve své studii zhodnocovali a prokázali možnost **modifikace imunomodulačních faktorů mateřského mléka dietními prostředky sledováním vlivu dietní intervence již během těhotenství a dále pak při kojení na složení mastných kyselin a cytokinů mateřského mléka** (8). Těhotné ženy v této studii byly rozděleny do tří skupin a nutričně intervenovány během těhotenství a jeden měsíc po porodu. V první skupině byla poskytnuta dietní intervence s probiotiky, ve druhé dietní intervence s placebem, třetí skupinu tvořila kontrolní skupina (kontrola/placebo). **Dietní intervence zahrnovala nutriční poradenství a poskytování potravinových produktů na bázi řepkového oleje. Použitá probiotika byla *Lactobacillus rhamnosus GG* a *Bifidobacterium animalis subsp. lactis Bb12* v kombinaci**. Dietní příjem byl hodnocen pomocí záznamů o jídle. Vzorky mateřského mléka byly odebrány po porodu (kolostrum) a jeden měsíc po porodu pro analýzu mastných kyselin a cytokinů. **Dietní**

intervence zlepšila kvalitu tuků ve stravě sledovaných žen. V mateřském mléce byl podíl kyseliny alfa-linolenové a celkových n-3 mastných kyselin vyšší v obou skupinách dietních intervencí ve srovnání s kontrolní skupinou (p < 0,05). Ve skupině dieta/probiotika byl obsah kyseliny gama-linolenové vyšší ve srovnání se skupinou dieta/placebo (p < 0,05). Koncentrace TNF-alfa, IL-10, IL-4 a IL-2 byly vyšší u obou dietních intervenčních skupin ve srovnání s kontrolami a **navíc n-3 mastné kyseliny s dlouhým řetězcem intervenovaly s několika cytokiny ve vzorcích kolostra**.

Organismus kojící ženy má zvýšené nároky na příjem téměř všech **mikronutrientů** spojených s tvorbou mateřského mléka (1). Zajímavá je u některých jejich vyšší biologická dostupnost z mateřského mléka v porovnání s mlékem kravským (např. u železa je 49 % z mléka mateřského oproti 10 % z kravského mléka) (3).

Vitaminu D, vápníku, železa, zinku a mědi obsahuje mateřské mléko poměrně stabilní koncentrace, které nejsou závislé na jejich příjmu stravou kojící ženy. Pokud kojící žena těchto látek přijímá stravou nebo využívá ze stravy nedostatečné množství, její organismus si je pro tvorbu mateřského mléka čerpá z jejich zásob. Žena sama je pak ohrožena při deficienci vápníku a vitaminu D osteoporózou či osteomalácií, při deficienci železa anémií (3, 4). Doporučené množství vápníku pro kojící ženy je 1 000 mg za den (1, 2). Výborným a nejlépe využitelným zdrojem vápníku jsou mléčné výrobky, zvláště tvrdé sýry, polotvrdé sýry, také čerstvé sýry, tvaroh, samozřejmě zakysané mléčné výrobky a mléko samotné. Ženy s laktózovou intolerancí mohou přijímat bezlaktózové mléčné výrobky a mléko, kterých je na trhu široký výběr. Z rostlinných, daleko hůře využitelných zdrojů díky obsahu kyselin fytové či oxalové, jsou to z luštěnin fazole a sója, dále celá obilná zrna, ze zeleniny brokolice, květák, kapusta, růžičková kapusta, zelí, listové saláty, zelené natě, z olejin mák a další semena a ořechy (5). Vitamin D je potřebný pro kojící ženy v množství 15–20 µg za den (1, 2). Dobrymi zdroji vitaminu D jsou tučnější ryby a plnotučné nebo alespoň polotučné mléko a mléčné výrobky (5). Množství vitaminu D je v mateřském mléce nízké, proto

je kojenec ohrožen hypovitaminózou a musí vitamin D suplementovat z důvodu profylaxe křivice (1, 9). Potřeba železa pro kojící ženy je 20 mg za den (1).

Potravinové, dobře využitelné zdroje **železa**, potažmo i **zinku a mědi** jsou maso, vnitřnosti a vaječný žloutek. Využitelnost z nich je kolem 30 %. Rostlinné zdroje železa, mědi a zinku jsou, až na olejiny, prakticky shodné s rostlinnými zdroji vápníku. U zinku jsou to ještě dýňová semínka. Využitelnost kovových kationtů mají kolem 5 %. U železa ji zvyšuje současný příjem potravin s askorbovou kyselinou či jinými kyselinami, které jsou v ovoci (1, 5).

Stejně tak výživa kojící ženy prakticky neovlivní v mateřském mléce obsah listové kyseliny, vitaminu E nebo vitaminu K (3). Kojící ženy mají vyšší potřebu folátu, EFSA uvádí 500 µg za den, DACH uvádí 450 µg za den. Doporučené množství vitaminu K pro kojící ženu je prakticky shodné jako pro ženu nekojící, tedy 60–70 µg za den (1, 2). Koncentrace vitaminu K v mateřském mléce jsou poměrně nízké, proto je nutné po porodu kojence vitaminem K suplementovat do 12. týdne věku (1, 9).

Naopak, množství hydrofilních vitamínů, jako jsou vitaminy skupiny B (kromě listové kyseliny) a vitamin C, ve výživě kojící ženy, ovlivňuje jejich koncentrace v mateřském mléce. Zvláště rizikové pro kojence s nevratným poškozením jeho **neurologického vývoje** může být deficiencie **vitaminu B₁₂** ve výživě jeho matky. Vitamin B₁₂, kobalamin, není syntetizován v lidském těle, takže je esenciální živinou. Vitamin B₁₂ syntetizuje sice střevní mikrobiota, avšak tento nelze lidským organismem využít. I když je vitamin B₁₂ hydrofilním vitaminem, jeho největší zásoby se nacházejí v buňkách jaterní tkáň. Syndromy spojené s nedostatkem B₁₂ jsou makrocytární anémie, která vede k neprospívání a opožděnému růstu u dětí; polyneuropatie nebo retinopatie s potenciálně dlouhodobými následky. Aby se zabránilo nedostatku, je třeba získat vitamin B₁₂ ze stravy nebo pomocí doplňků stravy. Vitamin B₁₂ je obsažen pouze v živočišných potravinách, jako jsou hlavně vnitřnosti, maso, ale i vejce a mléčné výrobky. **Denní množství vitaminu B₁₂** pro kojící ženy je 4–6 µg (1, 3).

Také množství vitaminu A, jódu a selenu v mateřském mléce je **ovlivněno množstvím těchto látek ve výživě kojící ženy** (3). Kojícím matkám je doporučeno přijímat stravou 1,5 mg ekvivalentu retinolu za den. Nejlepšími potravními zdroji **vitaminu A** jsou mléčné výrobky, mléko, vnitřnosti a tučnější ryby, zdroji karotenoidů jsou mrkev, paprika, rajčata, meruňky, broskve (5). Vzhledem k pestrosti zdrojů vitaminu A a karotenoidů, kojící matky ve vyspělých společnostech deficiencí netrpí (9). Doporučené množství **jódu** pro kojící ženy je 200–260 µg denně. Je obsažen v jodizované soli kuchyňské, rybách a mořských produktech, také v mléčných výrobcích a mléku při odpovídajícím krmení hospodářských zvířat. Zvýšené množství jódu ve výživě kojící matky je nutné pro jeho dostatečný příjem kojencem prostřednictvím mateřského mléka. V případě nedostatečného příjmu jódu stravou, je kojícím matkám doporučena suplementace (1, 2, 9). **Selen** je obsažen v potravinách živočišného původu z důvodu obohacování krmiv zvířat selenem, dále v rostlinných zdrojích, které mohou být jeho akumulátory, jako jsou česnek a cibule, dále brokolice, zelí a para ořechy (5). Jeho doporučené množství ve výživě kojící ženy je 75–85 µg za den (1, 2).

Pro tvorbu mateřského mléka je také nutné, aby kojící matka zvýšila **příjem tekutin** na 45 ml na kg hmotnosti ženy a den, což vychází přibližně 2,5–3 l tekutin denně (3).

Alternativní výživa kojící ženy

Větší pozornost v oblasti výživy kojících žen je třeba věnovat těm, které se stravují některým z **alternativních směrů výživy**, kdy vyřazují jakýkoliv živočišný potravinový zdroj. Příkladem takových směrů jsou např. **veganství, vitariánství nebo makrobiotika**. Veganský životní styl je stále častější, hlavně u mladých žen, někdy využívaný i jako dieta na hubnutí. Je známo, že podobně jako vegani, tak i vegetariáni, kteří nekonzumují dostatek vitaminu B₁₂ a nesuplementují ho, mají vyšší riziko jeho deficiencie než lidé se smíšenou stravou. S rostoucí popularitou rostlinné stravy po celém světě je nezbytné zvážit možné nepříznivé účinky nedostatku vitaminu B₁₂. Při dlouhodobém striktním dodržování čistě rostlinného typu výživy může být organismus

kojící ženy nevratně ohrožen deficiencí **vitaminu B₁₂**, který je obsažen pouze v živočišných zdrojích. Neexistuje žádný mezinárodní konsensus o suplementaci vitaminu B₁₂ ve veganské stravě. Navíc v tomto případě je deficiencí vitaminu B₁₂ nevratně ohrožen i kojenec. I když je situace mezi odborníky dobře známá, chybí podrobnější znalosti o riziku fetálního, novorozeneckého a/nebo kojeneckého deficitu vitaminu B₁₂. Je proto nutné, aby porodníci a dětská lékařská spolupracovali, aby byly alternativní matky informovány o případném nedostatku a měly by být sledovány jak ony, tak i jejich děti. Kromě toho by suplementace měla být zavedena a monitorována v laboratoři, aby se zabránilo pozdním následkům (10, 11).

Dalším vitaminem skupiny B deficitním v čistě rostlinné stravě může být i **vitamin B₂** obsaženému hlavně v živočišných potravinách. Z vitaminů rozpustných v tuku je to pak **vitamin D**. Tento vitamin je sice deficitní prakticky v celé naší populaci, ale u kojících žen, které záměrně nekonzumují ve svém jídelníčku mléko a mléčné výrobky a ryby, jsou hladiny vitaminu D v organismu ještě více sníženy. Problémem se i díky vynechání mléčných výrobků a mléka, jako nejlépe využitelného zdroje vápníku, ze stravy těchto alternativně se stravujících kojících žen, stává zvýšené riziko osteoporózy a ve spojení s deficiencí vitaminu D i osteomalacie.

Stejně tak jsou, při striktním dodržování pouze rostlinné stravy, kojící ženy ohroženy deficiencí **železa, mědi a zinku, jódu a selenu**. Ve všech zmíněných případech je nutná ve výživě této kojící ženy suplementace (4, 12).

Problém deficitní výživy matek veganek, vitariánek či makrobiotiček přetrvává nadále i po ukončení jejich kojení. Protože po ukončení plného kojení, kdy se postupně začíná se zařazováním dalších potravin do výživy kojence, jako např. masozeleninové příkrmy, tyto alternativní matky aplikují styl čistě rostlinné výživy i na své dítě. Ve většině případů to nejsou jen matky, ale oba rodiče dítěte. Stále větší počet rodičů nabízí svým dětem alternativní stravu, která se liší od současných vědeckých doporučení (13). To lze přičíst ekologickým, etickým, filozofickým nebo náboženským důvodům. Kromě toho existuje heterogenní skupina dětí, které kvůli specifickému zdravotnímu stavu potřebují

održovat potravinová omezení. Ve studii Prell a Koletzko byla vyhodnocena prevalence a charakteristika restriktivních diet ve výživě dětí alternativních rodičů spolu s analýzou možných nedostatků a aktuálních doporučení odborníků (14). Nejběžnějšími alternativními dietami aplikovanými rodiči na děti jsou lakto-ovo vegetariánská, veganská a makrobiotická strava (14). Riziko rozvoje příznaků nedostatku některých nutrietů stoupá úměrně s rozsahem dietního omezení. Často je u dětí stravujících se čistě rostlinnými zdroji, pozorován nedostatek **vitaminu B₁₂**, **vitaminu D**, **vápníku**, **jód** a **živočišných bílkovin**. Zejména děti veganských matek mají vysoké riziko závažného nedostatku vitaminu B₁₂ vedoucího k trvalému neurologickému poškození. Omezující diety kvůli zdravotním problémům vyžadují diagnostické zpracování založené na důkazech. Zejména v oblasti potravinových alergií nebo intolerancí jsou diety těmito matkami často zahajovány bez adekvátních diagnostických kritérií, což zbytečně vede k nedostatkům a zhoršení kvality života. Pediatři musí rozpoznat rizika restriktivních diet a rodiče v této oblasti edukovat. Podrobná konzultace o možných důsledcích a rozumné suplementaci by měla být, pokud možno, provedena společně se zkušeným dietologem nebo nutričním terapeutem. Z těchto zjištění byly vyvozeny závěry pro praxi celkem jednoznačně. Strava, která vybočuje z vědecky podložených doporučení týkající se výživy dětí a dospívajících, s sebou nese riziko podvýživy s následným výskytem příznaků nedostatku. Dále bylo potvrzeno, že čím je dítě mladší, tím větší je riziko výskytu příznaků nedostatku s negativními vlivy na vývoj dítěte (14). Pokud by mohla být vybrána jedna z alternativních diet, která se svým složením nejvíce podobá optimalizované smíšené stravě, pak by to byla vyvážená lakto-ovo vegetariánská strava (14). Na rozdíl od ní, strava veganská a makrobiotická podávaná dítěti během období odstavení, zpomaluje růst a kognitivní vývoj a může být spojena se závažnými příznaky nedostatku. Výhradně kojené děti narozené veganským matkám jsou vystaveny vysokému riziku nedostatku vitaminu B₁₂ s neurologickým poškozením. Pokud musí dítě dodržovat jakoukoliv restriktivní dietu, musí tato restriktivní dieta být lékařsky indikována a diagnóza, která to odůvodňuje,

musí být provedena na základě vědeckých důkazů (14).

Mateřské mléko

Mateřské mléko (MM) je považováno za „zlatý standard“ pro kojení díky svému obsahu potřebných živin, zajišťující nejen potřebnou výživu novorozenci, ale zároveň poskytující ochranu bioaktivními molekulami před nemocemi, zatímco jeho imunitní systém teprve dozrává (15). Složení mléka se v průběhu laktace mění v závislosti na stravě matky a nejlépe odpovídá individuálním fyziologickým potřebám kojeného (16, 17). Kojené děti trpí méně často gastrointestinálními a respiračními infekcemi, alergiemi a jinými imunologickými poruchami, vykazují vyšší kognitivní vývoj a nižší riziko nadváhy nebo obezity (15, 18, 19). Mimo jiné se kojením utváří vztah mezi matkou a dítětem (20, 21). Pro všechny výše zmíněné aspekty Česká pediatriká společnost, Světová zdravotnická organizace (WHO), Americká akademie pediatrií (AAP) doporučují výlučné kojení alespoň do věku 6 měsíců a kojení s příkrmy do dvou let věku dítěte a dle matky a požadavků dítěte (22).

Oligosacharidy mateřského mléka

MM obsahuje jako třetí nejvíce zastoupenou složku oligosacharidy mateřského mléka (OMM) (12–13 g/l), hned po laktóze (mléčném cukru) a tuku (23). Doposud bylo z MM separováno 247 různých struktur oligosacharidů a 162 z nich již bylo charakterizováno (24). Jejich syntéza je řízena environmentálně a geneticky. Odehrává se v mléčné žláze, kde se několik monosacharidů (D-glukóza, D-galaktóza, L-fukóza, N-acetylglukosamin a sialová kyselina) připojí k jádru laktózy za použití glykosyltransferáz. Jádro struktury oligosacharidů tvoří tedy většinou laktóza nebo laktosamin, které jsou modifikovány enzymatickým přidáním specifického neutrálního monosacharidu (D-galaktózy, N-acetylglukosaminem nebo L-fukózou), takové oligosacharidy označujeme jako neutrální. Pokud obsahují kromě již výše zmíněných sacharidů ještě navíc kyselý monosacharid – sialovou kyselinu (N-acetylneuraminová kyselina), jedná se o oligosacharidy kyselé. Na rozdíl od jiných složek mateřského

mléka, jako jsou například mastné kyseliny, není složení oligosacharidů mateřského mléka (OMM) do takové míry závislé na dietě kojící matky, ale je podmíněno environmentálně a geneticky. Vazba fukózy je tedy geneticky řízena a je závislá na sekrečním a Lewis krevním systému matky, které ovlivňují expresi fukosyltransferázy. Na základě těchto systémů je možné rozdělit mateřské mléko do čtyř skupin: Se + Le, Se - Le +, Se + Le +, Se - Le - (25, 26). Z důvodu genetických faktorů asi 20% matek neposkytuje svým kojencům prospěšné oligosacharidy, a to navzdory tomu, že kojí. Nedostatek těchto struktur může mít neblahé následky pro zdraví kojenců, protože některé struktury brání uchycení patogenů na epiteliální povrchy kojeného, čímž mohou působit jako prevence nebo mohou snižovat infekční onemocnění v gastrointestinálním nebo v urinárním traktu kojeného (25, 27). OMM nemají z hlediska výživy pro kojení žádný význam, nenatravené prochází až do distální části trávicího traktu kojeného, kde plní funkci prebiotickou, imunomodulační a antimikrobiální (25, 28). OMM nejsou tráveny savčími enzymy a prochází nenatravené až do distální části trávicího traktu, kde slouží jako zdroj energie (potrava) pro prospěšné bakterie zejména rodu *Bifidobacterium*, který tvoří 90% mikrobioty vaginálně porozených a plně kojených dětí (29). Antimikrobiální účinky plní OMM (například fukosyllaktóza, 3'sialyllaktóza a disialyllaktóza-N-tetraóza) jako rozpustné receptory, na které se naváží patogenní mikroorganismy (enteropatogenní *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae*, *Campylobacter jejuni*, *Salmonella*, *Helicobacter pylori*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Entamoeba histolytica*, *Candida albicans*) a také některé viry (HIV) (25, 30, 31). OMM obsahující kyselinu sialovou ovlivňují zrání lymfocytů a modulují specifickou imunitní odpověď postnatálního alergenu potlačením Th-2 typu reakcí u atopických dětí (32).

Složení oligosacharidů mateřského mléka a ovlivnění stravou matky

Každá žena má unikátní složení oligosacharidů mateřského mléka a v průběhu laktace se toto složení mění (16, 33). Matky předčasně porozených dětí mají ve svém

mateřském mléce vyšší koncentraci oligosacharidů než matky, které porodily v očekávaném termínu (34). Množství oligosacharidů v mateřském mléce je též ovlivněno tělesnou hmotností, je prokázáno, že ženy s BMI (body mass index) v rozmezí 14 až 18 mají nižší koncentraci OMM než ženy s BMI v rozmezí 24 až 28 (35). Některé rostlinné živiny, vitamin A, vitamin C a zelenina mají funkci pozitivních prediktorů 3-fukosyllaktózy; vitamin B₁ a vitamin B₂ byly pozitivní prediktory pro hladinu 2'-fukosyllaktózy a sumu 2'-fukosyllaktózy a 3-fukosyllaktózy; tokoferol a kovové prvky

byly pozitivními prediktory pro 3'-sialyllaktózu; a kovové prvky byly v pozitivní korelaci s hlavními OMM; příjem mléka a laktózy byl pozitivním prediktorem hladin lakto-N-tetraózy a součtu lakto-N-tetraózy a lakto-N-neotetraózy. Výsledky ukazují, že zelenina, vitaminy a kovové prvky jsou složkami stravy pozitivně spojené s koncentracemi OMM. Kojícím ženám, které konzumují rostlinnou stravu, se netvoří mateřské mléko odlišné z hlediska profilového složení OMM, avšak při nedostatečnosti stravy mohou být jejich koncentrace v MM nízké (36).

Závěry

Kojící matky, které se striktně dlouhodobě stravují čistě rostlinnou stravou, jako např. veganky, vitariánky a makrobiotičky, ohrožují nejen sebe, ale i své kojené dítě deficiencí vybraných živin, které jsou obsaženy a zároveň dobře využitelné z živočišných zdrojů. Kvůli genetickým faktorům asi 20 % matek neposkytuje svým kojencům prospěšné oligosacharidy, a to navzdory tomu, že kojí. Deficit některých složek ve výživě matky se může zrcadlit i v koncentraci OMM, což může mít negativní vliv na zdraví kojenců (27).

LITERATURA

1. DACH. Referenční hodnoty pro příjem živin DACH, s.p. výživu. Výživa servis: Praha; 2019.
2. EFSA. Dietary reference values for nutrients summary report, E.F.S. Authority: Wiley Online Library; 2017.
3. Hronek M. Výživa ženy v období prekoncepce, gravidity a laktace. In: Klinická výživa, Kohout P. Praha: Galén; 2021.
4. Zlatohlávek L. Klinická dietologie a výživa. Praha: Current Media; 2020.
5. Pánek J., Chrpová D. Živiny a jejich dietární zdroje. In: Klinická výživa. Kohout P. Praha: Galén; 2021.
6. Liu QK. Triglyceride-lowering and anti-inflammatory mechanisms of omega-3 polyunsaturated fatty acids for atherosclerotic cardiovascular risk reduction. *Journal of clinical lipidology*. 2021;15(4):56-568.
7. Freitas RF, et al. Relationship between the diet quality index in nursing mothers and the fatty acid profile of mature breast milk. *Revista Paulista de Pediatria*. 2020;39.
8. Hoppu U, et al. Probiotics and dietary counselling targeting maternal dietary fat intake modifies breast milk fatty acids and cytokines. *European journal of nutrition*. 2012;51(2):211-219.
9. Fencel F, et al. Specifika výživy v různých obdobích života. In: Klinická výživa. Kohout P, et al. Praha: Galén; 2021.
10. Franssen M, Maroske W, Langlitz J. Vitamin-B12-Mangel veganer Mütter und ihrer Säuglinge – voll im Trend? *Monatsschrift Kinderheilkunde*. 2017;165(9):794-799.
11. Světnička M, et al. Cross-Sectional Study of the Prevalence of Cobalamin Deficiency and Vitamin B12 Supplementation Habits among Vegetarian and Vegan Children in the Czech Republic. *Nutrients*. 2022;14(3).
12. Plank R, Sicherheit und Risiken vegetarischer und veganer Ernährung in Schwangerschaft, Stillzeit und den ersten Lebensjahren. *Monatsschrift Kinderheilkunde*. 2019;167(1):22-35.
13. Kostecka M, Kostecka-Jarecka J. Knowledge on the Complementary Feeding of Infants Older than Six Months among

- Mothers Following Vegetarian and Traditional Diets. *Nutrients*. 2021;13(11):3973.
14. Prell C, Koletzko B. Restriktive Diäten. *Monatsschrift Kinderheilkunde*. 2014;162(6):503-510.
15. Lawrence RM, Pane CA. Human breast milk: current concepts of immunology and infectious diseases. *Current problems in pediatric and adolescent health care*. 2007;37(1):7.
16. Chaturvedi P, et al. Fucosylated human milk oligosaccharides vary between individuals and over the course of lactation. *Glycobiology*. 2001;11(5):365-372.
17. Macy IG. Composition of human colostrum and milk. *American Journal of Diseases of Children*. 1949;78(4):589-603.
18. Erney R, et al. Human Milk Oligosaccharides, in *Bioactive Components of Human Milk*. Springer: 2001;285-297.
19. Kramer MS, et al. Breastfeeding and child cognitive development: new evidence from a large randomized trial. *Archives of general psychiatry*. 2008;65(5):578.
20. Vincentová D. Výživa novorozence, kojení a batolete. *Pediatr. praxi*. 2006;4(4):224-226.
21. Shaker I, Scott JA, Reid M. Infant feeding attitudes of expectant parents: breastfeeding and formula feeding. *Journal of advanced nursing*. 2004;45(3):260-268.
22. WHO, Mathers UC. Global strategy for women's, children's and adolescents' health (2016-2030). *Organization*: 2017/2016(9).
23. Newburg DS, Neubauer SH. Carbohydrates in Milks: Analysis, Quantities. *Handbook of milk composition*. 1995;273.
24. Urashima T, et al. Human milk oligosaccharides as essential tools for basic and application studies on galectins. *Trends in Glycoscience and Glycotechnology*. 2018; 30(172):SE51-SE65.
25. Bode L. The functional biology of human milk oligosaccharides. *Early human development*. 2015;91(11):619-622.
26. Bertino E, et al. Metabolism and biological functions of human milk oligosaccharides. *J Biol Regul Homeost Agents*. 2012;26(3 Suppl):35-38.

27. Czosnykowska-Lukacka M, et al. Changes in human milk immunoglobulin profile during prolonged lactation. *Frontiers in pediatrics*. 2020;8:428.
28. Engfer MB, et al. Human milk oligosaccharides are resistant to enzymatic hydrolysis in the upper gastrointestinal tract. *The American journal of clinical nutrition*. 2000;71(6):1589-1596.
29. Oliveira DL, et al. Milk oligosaccharides: A review. *International journal of dairy technology*. 2015;68(3):305-321.
30. Musilova S, et al. Beneficial effects of human milk oligosaccharides on gut microbiota. *Beneficial microbes*. 2014;5(3):273-283.
31. Martín-Sosa S, Martín M-J, Hueso P. The sialylated fraction of milk oligosaccharides is partially responsible for binding to enterotoxigenic and uropathogenic *Escherichia coli* human strains. *The Journal of nutrition*. 2002;132(10):3067-3072.
32. Eiwegger T, et al. Prebiotic oligosaccharides: in vitro evidence for gastrointestinal epithelial transfer and immunomodulatory properties. *Pediatric Allergy and Immunology*. 2010;21(8):1179-1188.
33. Miller JB, et al. The oligosaccharide composition of human milk: temporal and individual variations in monosaccharide components. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition*. 1994;19(4):371-376.
34. Gabrielli O, et al. Preterm milk oligosaccharides during the first month of lactation. *Pediatrics*. 2011;128(6):1520-1531.
35. Bode L, Jantscher-Krenn E. Structure-function relationships of human milk oligosaccharides. *Advances in Nutrition: An International Review Journal*. 2012;3(3): 383S-391S.
36. Neville J, et al. A Cross-Sectional Assessment of Human Milk Oligosaccharide Composition of Vegan, Vegetarian, and Nonvegetarian Mothers. *Breastfeeding Medicine*. 2022;17(3):210-217.