

# Specifika výživy nejen předčasně narozených dětí

MUDr. Petr Tláškal, CSc.

Dětská poliklinika, FN Praha Motol

**Autor shrnuje současné poznatky o časně výživě dítěte a jejím vlivu na růst, vývoj a zdravotní stav člověka od dětství do dospělosti. Výživa plodu, v závislosti na stavu výživy a výživě těhotné ženy, epigenetické aspekty časně výživy a význam jednotlivých složek výživy pro vývoj mozku a jeho schopností vnímání, pro aktivaci imunitního systému a stabilizaci kostry dítěte jsou hlavním předmětem sdělení. Praktický dětský lékař má významnou úlohu v edukaci rodiny a vedení výživy dítěte zvláště v počátečním období jeho života.**

**Klíčová slova:** výživa plodu, epigenetika, potřeby výživy pro vývoj nervového systému, imunity a kostry dítěte.

## Particularity of nutrition not only by preterm infants

**Author summarizes current knowledge about early child nutrition and its impact on growth, development and human health from childhood to adulthood. Nutrition of foetus, depending on the state of nutrition and on the diet of pregnant women, epigenetic aspects of early nutrition and the importance of the individual components of nutrition for the development of the brain and its perception, for the activation of the immune system and stabilization of the skeleton of a child are the main subject of the communication. A children's doctor has an important role in the education of family and the management of child nutrition especially in the initial period of his life.**

**Key words:** nutrition of foetus, epigenetic, feeding requirements for the development of the nervous system, immunity and the skeleton of a child.

Pediatr. praxi 2012; 13(1): 174–177

## Vliv výživy těhotné ženy na vývoj dítěte

Je dobře známo, že nejen způsob, ale i stav výživy těhotné ženy významně ovlivňuje průběh těhotenství, vývoj a životnost plodu i zdravotní stav dítěte od narození do dospělosti. Malnutrice těhotné ženy zvyšuje riziko malformací, porodu dítěte s nižší hmotností, zvyšuje perinatální úmrtnost. V případě obezity je rovněž vyšší riziko předčasněho porodu, vzniku malformace neurální trubice nebo rozvoje eklampsie u rodičky. Nižší přírůstky hmotnosti jsou v těhotenství spojeny s nebezpečím rozvoje IUGR.

Víme, že podstatnou úlohu ve výživě těhotné ženy hrají především některé složky výživy. Patří k nim přiměřený příjem energie, bílkovin a zvláště některých vitaminů a minerálních látek. Ukazuje se, že odchylky nutričního stavu těhotné ženy vytváří podmínky ke změnám životního prostředí plodu, což může evokovat alteraci exprese klíčových genů, odpovědných za řízení modulace tkání a budoucích rizik nemoci vyvíjejícího se plodu (1). Nutriční složky mohou vyvolat přechodné změny genové exprese a ovlivnit přeprogramování genomu. Zvláště embryo, ale jak se ukazuje i dítě v dalším stadiu vývoje je velmi citlivé na tyto modifikace.

Nepříznivý průběh těhotenství předurčuje především **energeticko-proteinový deficit**. Z počátku těhotenství má velký význam zajištění dostatečného příjmu **kyseliny listové**. Přírodním zdrojem kyseliny listové jsou některé druhy zeleniny, pomerančový džus, sója, pšenice.

Kyselina listová je odpovědná za erytropoézu těhotné ženy, za fetální a placentární růst. Deficit snižuje syntézu DNA, mitotickou aktivitu buněk a je spojován se vzestupem těhotenských problémů (spontánní potrat, předčasný porod) a vrozených vad. Zvláště jsou citlivé ženy, které užívají methotrexat či kyselinu valproovou (s vyšším rizikem vzniku defektu neurální trubice u vyvíjejícího se plodu). Vzhledem k tomu, že v těhotenství se objevuje defekt neurální trubice již 28. den gestace, musí být suplementace ještě před početím. Ženy, které plánují těhotenství, by měly začít se suplementací potravy kyselinou listovou v množství 400 µg/den již čtyři týdny před začátkem těhotenství a pokračovat tak minimálně do konce 1. trimestru. Ženy, které kouří, konzumují alkohol a drogy, které užívaly kontraceptiva, antiepileptika, mají malabsorpční syndrom mívají nižší hladiny kyseliny listové.

V roce 2009 byla publikována rakouská studie (2) s hodnocením jídelníčku 426 žen, kde pouze 1/3 žen měla suplementaci a průměrný denní příjem kyseliny listové byl pouze 230 µg k doporučené dávce 600 µg/den (3).

Rovněž u těhotných a kojících žen je vyšší potřebná denní dávka **zinku**. Přírodním zdrojem zinku jsou maso, játra, vejce, zelenina, dary moře. Nedostatek zinku má teratogenní účinek (postižení vývoje CNS). Suplementace zinku u žen s nízkými váhovými přírůstky v těhotenství a s nízkou plazmatickou hladinou zinku zvyšuje porodní hmotnost dítěte. Nicméně je nutné si uvědomit, že suplementace ženy železem inhibuje vstřebávání zinku v trávicím traktu těhotné

ženy. **Jodový deficit** jako příčina kretenizmu dítěte je dobře známý, při menším deficitu může být rovněž nepříznivě ovlivněn vývoj plodu. Jodová suplementace před těhotenstvím je prevencí kretenizmu (štítná žláza). Jodová suplementace před koncem druhého trimestru chrání mozek dítěte před deficitem jodu.

Vývoji plodu škodí i nadbytek některých složek výživy. Patří sem především **vitamin A**. Teratogenní mohou být dávky již 2,5x vyšší, než je dávka doporučovaná, a to v době dvou týdnů před koncepcí a během dvou prvních dvou měsíců těhotenství. Objevují se poruchy vývoje kraniofaciální oblasti, centrálního nervového systému, postižení srdce, thymu a podobně. Proto se například nedoporučuje z počátku těhotenství konzumovat játra. V uvedeném období je nutné dát pozor i na léky, které by vitamin A obsahovaly ve vyšším množství.

Rovněž **alkohol** narušuje blastogenezu a diferenciaci buněk. Vzniká teratogenita plodu (fetální alkoholový syndrom – poruchy vývoje plodu, potraty, mikrocefalie, oční, obličejové a kloubní abnormality). Jelikož nejsou dostatečné údaje o velikosti dávky alkoholu k jeho nepříznivému účinku, neměly by těhotné ženy vůbec konzumovat alkohol.

## Epigenetika a další faktory

Epigenetické účinky výživy jsou popisovány a studovány v rámci **nutrigenomiky**. Základní principy tohoto vědního oboru vysvětlují mechanismy metabolického programování plodu a jeho dalšího vývoje až do dospělosti (4).

Rozvoj některých onemocnění je tak již často podpořen neadekvátní výživou plodu nebo kojence v závislosti na době nepříznivého působení a samozřejmě i na dalších faktorech, které navozený patologický trend vývoje podpoří. Epigenetické principy účinku výživy se uplatňují především v době intrauterinního vývoje plodu, ale i později u novorozence a kojence. Je pravděpodobné, že výživa, obdobně jako jiné faktory, ovlivňují takto člověka v průběhu celého jeho života. V případě výživy a exprese genů je dále otázkou, jak na člověka působí i ostatní složky zevního prostředí. Ukazuje se, že velký význam má především péče o výživu dítěte, která je v rukách praktického dětského lékaře. Patří sem podpora kojení, vhodný výběr formule pro případ nedostatku mateřského mléka a adekvátní edukace rodiny k výživě dítěte po celou dobu jeho růstu a vývoje. Základ k edukačnímu přístupu tvoří dynamické sledování změn antropometrických parametrů a výživy dítěte.

K upřesnění edukačních aktivit přispěla řada studií. Mezi ně patří například studie Wilsona z r. 1998, že zavedení příkrmů před 12. týdnem života potencuje větší rozvoj tukové tkáně u dětí v 7 letech, studie Bairda z r. 2005, že větší příjem energeticky bohatých příkrmů 2–3x zvyšuje riziko rozvoje obezity školních dětí, studie Agostiniho z r. 2005, že příjem bílkovin vyšší než 4g/den u dětí ve věku 8–24 měsíců způsobuje jejich pozdější obezitu. Günther (5) publikoval výsledky studie, ve které definoval, že kritickým obdobím pro nepříznivý vývoj tělesného složení k obezitě je vyšší příjem bílkovin nejen kolem prvního roku života dítěte, ale i ve věku předškolním, zvláště v pěti až šesti letech. Nicméně stále platí i výsledky některých starších studií, například že příjem tuku by neměl být redukován před třetím rokem života dítěte (ESPGHAN, 1994). Nové studie k této problematice stále probíhají, v evropských zemích nyní třeba v rámci programu EARNEST (The Early Nutrition Programming Project), kde je zapojeno více jak 40 dětských nutričních center z 16 evropských zemí (6).

## Legislativa

Systém výživy novorozenců, kojenců a dětí se v průběhu posledních dvaceti let významně změnil. Na základě výsledků řady studií a doporučení odborných společností se v rámci směrnic EU, zákonů a vyhlášek ČR dostávají informace k výrobcům (třeba doporučení k počáteční výživě, kde musí být například kyselina linolová ve formě glyceridů = linoleanů – minimálně 70 mg/100 kJ – maximálně 285 mg/100 kJ, poměr kyseliny linolové ke kyselině alinolenové

musí být nejméně 5 a nejvíce...) a lékařům již i s úpravami sortimentu časné výživy. V současné době je například projednáván návrh nařízení Evropského parlamentu a Rady o potravinách ke změně základní koncepce právní úpravy ke zrušení kategorie potravin pro zvláštní výživu a k této problematice uvedení pouze tří kategorií potravin – potraviny pro kojence a malé děti, pokračovací výživa a potraviny pro zvláštní lékařské účely. Z uvedeného vyplývá, že nejen pediatři, ale i ostatní styčné subjekty si uvědomují význam časné výživy pro další zdravý vývoj člověka.

## Význam výživy ve vztahu k vývoji některých orgánů

Pozornost odborníků se stále více zaměřuje na výživu dítěte v souvislosti s jeho potřebami pro růst a vývoj jednotlivých orgánů či funkčních systémů (především mozku a jeho schopnosti vnímání, imunitního systému a skeletu) a prevenci chronických onemocnění.

**Pro vývoj mozku** je především důležitě jeho dostatečné energetické zásobení. Je známo, že především proteino–energetický deficit nepříznivě ovlivňuje růst a vývoj mozku, který v maximální míře probíhá v prvních třech letech života dítěte (ze 70% v době fetální, z 30% v postnatálním období). Ze studií u zvířat vyplynulo, že například nižší příjem taurinu vede k poruše vývoje mozečku a podmiňuje rozvoj retinální degenerace. Z živin má dále velký význam dostatečný příjem vícenenasycených mastných kyselin s dlouhým řetězcem (LC PUFA). Tyto složky výživy se zvláště podílí na vývoji struktury mozku, které ovlivňují kognitivní funkce organismu (7). LC PUFA příznivě ovlivňují psychomotorický vývoj jedince, ale i jeho imunitní systém. Obdobně je možno hodnotit význam jódu, železa (8), zinku (9), kyseliny listové a dalších vitaminů – především ze skupiny B (nezbytných hlavně k syntéze přenašečů nervových vzruchů), kde každá z těchto složek ovlivňuje vývoj našeho CNS a jeho funkcí.

**Vývoj imunitního systému** člověka především úzce souvisí s příjmem stravy a mikrobiálním osídlením trávicího traktu dítěte. Švédská studie (10) například uvádí, že v případě porodu dítěte císařským řezem (trávicí trakt se primárně neosídílí mikrobiální flórou porodních cest ženy) se zvyšuje riziko výskytu průjemových onemocnění a astmatických obtíží u dětí po jednom roce života. U atopiků se například na základě osídlení nevhodnou střevní mikroflórou zvýšeně iniciuje odpověď Th2 buněk, což podporuje vývoj alergií po další dobu života. Například studie

z Jižní Koreje (11) prokazuje příznivý vliv probiotik na rozvoj ekzému a atopické dermatitidy u rizikových dětí (pozitivní rodinná anamnéza). Směs probiotik dostávaly těhotné ženy jeden až dva měsíce před porodem a šest měsíců po porodu. Děti byly po dobu tří měsíců plně kojeny a dále dostávaly stejné formule. Výskyt alergických obtíží byl u dětí starších jednoho roku významně nižší, pokud jejich matky konzumovaly probiotické mikroorganismy. Jiná studie (12) zase například prokazuje příznivý vliv omega 3 polynenasycených mastných kyselin, podávaným těhotným a kojícím ženám, na výskyt atopického ekzému u dětí s rodinnou anamnézou alergií. Výsledky různých studií vedly k doporučení ESPGHAN (13), následně i naší Skupiny dětské gastroenterologie a výživy, že pro prevenci alergie rizikových dětí je významné kojení, případně hypoalergenní hydrolyzované formule, nezavádění příkrmů výživy před 17. týdnem či později po 26. týdnu života. Studie prokázaly (14), že oddálení podání alergizujících složek potravy mohou paradoxně zvyšovat riziko rozvoje alergie.

**Kvalita kostní tkáně** je již významně ovlivňována výživou plodu, pozitivně zde působí dostatečný příjem vápníku, fosforu, magnezia, draslíku, bílkovin, kyseliny listové a vitamínu D. Kouření například může nepříznivě zasáhnout kostní mineralizaci tím, že dochází k poškození placentární funkce těhotné ženy a tím i omezení příjmu výše uvedených nutričních faktorů. Prokazuje se příznivý vliv kojení. Jones (15) uvádí, že kojené děti ve srovnání s dětmi umělé živými mají v osmi letech života větší denzitu kostní matrix a mají menší riziko vzniku kostních fraktur. Vývoj kostní tkáně dítěte předškolního a časného školního věku vyžaduje dva až čtyřikrát větší příjem vápníku na jednotku hmotnosti než kostra dospělých. To podporuje potřebu konzumace mléka a mléčných výrobků v dětském věku. Studie Bizka (16) ukázala, že není pro vývoj kostní struktury nutné dodržovat dříve definovaný poměr vápníku a fosforu. Ze stopových prvků se uvádí význam fluóru, který stimuluje aktivitu osteoblastů. Úloha vitamínu D při tvorbě kostní struktury je dobře známá, uplatňují se zde však i další vitaminy, zvláště vitamin C, který hraje významnou úlohu v syntéze prokolagenu kostní tkáně, a vitamín K, který má významnou úlohu v proteinovém metabolismu kostní tkáně.

## Závěr

Řada studií prokazuje, že péče věnovaná časné výživě dítěte se vyplácí nejen bezprostředně, ale i dlouhodobě v zajištění přiměřeného růstu, vývoje a zdravotního stavu dítěte.

Správne aplikované znalosti praktického detského lekára k potrebám časných výživy dieťaťa se mohou významně podílet na prevenci řady nemocí, které se rozvíjí v dospělosti. Výživa nejen předčasně narozených dětí má svá pravidla, jejichž mechanismus je poznáváme.

### Literatura

1. Lengley-Evans. Nutritional programming of diseases. Unravelling the mechanism. *J. Anat* 2009; 215(1): 36–51.
2. Elmadfa I. Österreichischer Ernährungsbericht. Wien: Rotaprint 2009.
3. DACH. Referenční hodnoty pro příjem živin. Praha: Výživaservis 2011: 96–100.
4. Tláškal P. Nutrigenomika v koncepci časných dětských výživ. *Pediatr. praxi* 2010; 6: 380–384.
5. Günther AL, Remer T, et al. Early protein intake and later obesity risk: which protein source at which time points throughout infancy and childhood are important for body mass index and body fat percentage at 7y of age? *Am J Clin Nutr* Dec 2007; 86(6): 1765–1772.

6. Koletzko B, Brands B, Demmelmair H. The early nutrition programming project (EARNest): 5y of successful multidisciplinary collaborative research. *Am J Clin Nutr* 2011; (5):
7. Morale SE, Hoffman DR, et al. Duration of long-chain polyunsaturated fatty acids availability in the diet and visual acuity. *Ery Human Dev* 2005; 81(2): 197–203.
8. Wauben IP, Xing HC, Wainwright PE. Neonatal dietary zinc deficiency in artificially reared rat pups regressed behavioral development and interacts with essential fatty acid deficiency to alter liver and brain fatty acid composition. *J Nutr* 1999; 129(10): 1773–1781.
9. Lozoff B. Perinatal iron deficiency and the developing brain. *Pediatr Res* 2000; 48(2): 137–139.
10. Häkansson S, Källén K. Cesarean section increases the risk of hospital care in childhood for asthma and gastroenteritis. *Clin Exp Allergy* 2003; 33(6): 757–764.
11. Kim JY, Kwon JH, Ahn SH, et al. Effect of probiotic mix (*Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium lactis*, *Lactobacillus acidophilus*) in the primary prevention of eczema: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Pediatr Allergy Immunol* 2010; 21(2): 386–393.
12. Furuholm C, Warstedt K, Larsson J, et al. Fish oil supplementation in pregnancy and lactation may decrease the risk of infant allergy. *Acta Paediatr* 2009; 98(9): 1461–1467.

13. ESPGHAN Committee on Nutrition. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* 2008; 46: 99–110.
14. Zutavern A, von Mours E, Harris J, et al. The introduction of solids in relation to asthma and eczema. *Arch Dis Child* 2004; 89(4): 303–308.
15. Jones G. Early life nutrition and bone development in children. *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program* 2011; 68: 227–236.
16. Bizik BK, Ding W, Cerlewski FL. Evidence that bone resorption of young men is not increased by high dietary phosphorus obtained from milk and cheese. *Nutr Res* 1996; 16: 1143–1146.

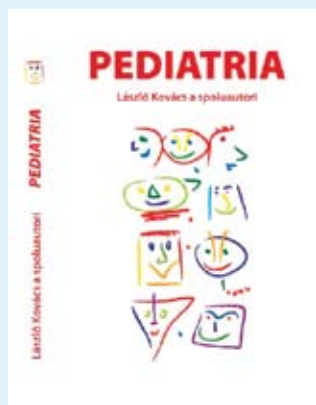
Článok je prevzatý z  
*Pediatr. praxi* 2012; 13(1): 20–24.

**MUDr. Petr Tláškal, CSc.**

Dětská poliklinika, FN Motol  
V Úvalu 84, 150 00 Praha 5  
petr.tlaskal@fnmotol.cz

## László Kovács a spoluautori: PEDIATRIA

**Kniha získala PRÉMIU SLOVENSKÉHO LITERÁRNEHO FONDU a CENU SLOVENSKEJ PEDIATRICKEJ SPOLOČNOSTI**



„Považujem túto *Pediatriu* za potrebnú nielen pre pracovníkov a adeptov pediatrie, ale aj pre širšiu medicínsku verejnosť.“ Prof. MUDr. Ján Birčák, CSc.

„Dynamický vývoj medicíny si žiadal pripraviť kompaktnú monografiu, ktorá by odrážala najnovšie poznatky bez toho, aby svojim rozsahom preťažila čitateľa.“ Doc. MUDr. Marian Bernadič, CSc.

„Vhodná investícia do vzdelání“ Prof. MUDr. Zdeněk Doležel, CSc. (Brno)

Knihu je možné objednať na e-mailovej adrese:

**kniha.pediatria@gmail.com**

Uveďte meno, priezvisko, adresu vrátane PSČ.

Kniha bude zaslaná na dobierku.

Cena knihy: 35 € (plus 4,50 € poštovné a balné)



**Oddělení neonatologie FN Ostrava, Lékařská fakulta OU a Česká neonatologická společnost ČLS JEP**

Vás srdečně zvou na

**XXVIII. neonatologické dny**

**Aula Vysoké školy báňské TU Ostrava - Poruba  
7. 11. - 9. 11. 2012**

**Hlavní témata:**

Novorozeneček porozený v „šedé zóně“  
Hypoxicko – ischemická encefalopatie  
Anestézie a analgérie v novorozeneckém věku  
Fyziologický novorozeneček

Akce je určena pro lékaře a sestry.  
[www.sanopharm.cz/neodny2012](http://www.sanopharm.cz/neodny2012)

**FNO**  
FAKULTNÍ  
NEMOCNICE  
OSTRAVA

**UNIVERSITAS**  
OSTRAVIENSIS

ČESKÁ NEONATOLOGICKÁ SPOLEČNOST ČLS JEP