

Připomínky k návrhu a poznámky k potřebě živin dětí ve věku 9 měsíců až 2 roky
MUDr. Eva Kudlová, CSc., 1. Lékařská fakulta UK v Praze, Ústav hygieny a epidemiologie
Studničkova 7 128 00 Praha 2 ekudl@lf1.cuni.cz

V souvislosti se svou studií o výživě dětí ve věku 9 měsíců až 2 roky jsem se podrobněji seznámila s návrhem nových českých doporučených dávek a ráda bych uvedla následující připomínky:

- Ve formě, v jakém jsou hodnoty uvedeny, tj. živina na kg tělesné hmotnosti, tuky a esenciální mastné kyseliny v procentech celkové energie, se nehodí pro běžné účely doporučených dávek uvedené v Komentáři k dávkám. I výpočet pro jednotlivce je nesnadný, protože potřeba by měla být vztažena na ideální hmotnost v daném věku, nikoliv aktuální hmotnost dítěte – jinak čím tlustší dítě, tím by mělo vyšší doporučené hodnoty energie a živin a naopak. Za ideální či normální hmotnost je ovšem možno považován interval nikoliv hodnotu jedinou – toto je třeba upřesnit. Hodnoty hmotnosti vzhledem k věku české dětské populace z výzkumu CAV jsou navíc poměrně nesnadno dosažitelné. Potřebné jsou hodnoty živin na den.
- Zvolené věkové kategorie jsou 0-6 měsíců, 6-12 měsíců a 1-3 roky.
 - Tyto intervaly se v posledním měsíci překrývají
 - Potřeba energie dětí ve věku 0-2 roky se jeví jako nadhodnocena (viz Poznámky níže)
- Hodnoty uvedené pro zinek ve věkové skupině 6-12 měsíců a 1-3 roky se mi jeví jako tisková chyba – jiné doporučené dávky nemají stejné hodnoty pro železo a zinek
- Domnívám se, že je potřebné rozvinout Komentář k dávkám v jejich vědecké zdůvodnění.
- Tabulka uvádí doporučený příjem tuků u dětí 0-12 měsíců 30-54 % energie, což může být v diskrepanci s komentářem - citace: „U dětí nižších věkových kategorií je možno akceptovat mírné zvýšení přívodu tuků v růstovém období při vyšší energetické potřebě, toto zvýšení by nemělo přesahovat 32 % v celkovém energetickém přívodu“) Je nejasné, co je míněno nižšími věkovými kategoriemi. Současný konsensus o přijatelném příjmu tuků ve věku do 2 let je 30-45 (viz níže). Údaj o 54% může vycházet ze složení mateřského mléka.
- Komentář - citace „Podíl energeticky využitelných sacharidů (polysacharidů) v energetickém přívodu nemusí být ohraničen, přičemž ale základním měřítkem by mělo být u dětí odpovídající zastoupení ve vaho(hmotnostně)-výškovém řečišti a u dospělých odpovídající hodnota BMI.“ Není mi jasné, jak by se toto aplikovalo pro jiné použití doporučených dávek než individuálních. Je mi zřejmé, co autor míní, ale nejen pro děti by bylo třeba informaci přeformulovat, protože z čistě logického hlediska ve všech kategoriích od 1 roku výše při dané doporučené dávce tuků a bílkovin žádná volnost pro „neohraničený příjem“ sacharidů není.
- Komentář - citace „U návrhů, které prosazují snížení dávky bílkovin a to i u dětí v období růstu na hodnoty pod 10 % energetického podílu (EP), tedy na nejnižší hranici, není pochopitelný důvod, zejména, když se současně navrhuje přívod tuků na horní hranici, u dětí až 38 % EP“. Literatura přináší dostatek odůvodnění pro snižování doporučených dávek proteinu (částečně viz níže). Údaj o přívodu tuků 38 % není v souladu s konsensem uvedeným výše, s komentářem výše ani s tabulkou hodnot.
- Detailní srovnání návrhu českých dávek pro děti ve věku 9 měsíců až 2 roky je obsaženo v pracovním textu „Poznámky k potřebě živin. Text týká se přímo českého návrhu je označen.

Zásadní dokumenty týkající se výživy kojenců a malých dětí

V průběhu posledních 5 let bylo publikováno několik významných dokumentů týkající se výživy kojenců a malých dětí, které zásadním způsobem ovlivnily náhled na potřebu příjmu energie a živin v tomto věku. Zde jsou uvedeny dokumenty týkající se převážně doplňkové stravy.

1998 WHO/UNICEF **Complementary feeding of young children in developing countries: a review of current scientific knowledge**. WHO/NUT/98.1, Geneva, WHO1998.

Tato publikace má sice v titulu určení „pro rozvojové země“, ale pracuje s doporučeními o potřebě energie a živin vypracovanými na základě studií ve vyvinutých zemích a určenými pro děti bez ohledu na to, v které zemi žijí. Zásadně se podílí na nových doporučeních WHO a USA pro příkrm u kojících dětí.

Poskytuje velmi podrobný popis vědeckého základu a postupu použitého k vypracování příslušných doporučení.

2000 Michaelsen, K.F., Weaver, L., Branca, F., Robertson, A.: **Feeding and Nutrition of Infants and Young Children**. WHO Regional Publications, European Series No. 87, WHO Copenhagen 2000, 288 s.

Publikace vznikla po potřebu aktualizovat doporučené dávky živin v zemích bývalého Sovětského Svazu. Do značné míry čerpá z výše uvedené publikace WHO/UNICEF 1998, kterou hojně cituje stejně jako citace v ní uvedené.

2002 Pan American Health Organization. **Guiding principles for complementary feeding of the breastfed child**. Washington, DC: Pan American Health Organization and World Health Organization, 2002, 37 p.

2002 WHO: **Complementary feeding. Report of the global consultation**. WHO, Geneva 2002.

2002 Joint FAO/WHO Expert consultation. **Vitamin and mineral requirements in human nutrition**. WHO, Geneva 2002.

2003 Dewey, K.G., Brown, K.H. **Update on technical issues concerning complementary feeding of young children in developing countries and implications for intervention programs**. *Food and Nutrition Bulletin*, vol. 24, no. 1 2003, The United Nations University, p. 5-28

Zvláštní číslo *Food and Nutrition Bulletin* University Spojených národů se zabývá všemi aspekty doplňkové výživy dětí od 6 měsíců do 2 let tak, jak se rozvinuly po publikování „Complementary feeding ...“ v roce 1998. Tento článek podrobně popisuje další vývoj doporučení o doplňkové výživě a následující článek sumarizuje závěry globální konzultace WHO (viz referencé výše)

2003 Daelmans, B., Martinez, J., Saadeh, R.: **Conclusions of the global consultation on complementary feeding**. *Food and Nutrition Bulletin*. The United Nations University Vol. 24, no. 1 2003, s.126-9.

Poznámky k potřebě živin dětí ve věku 9 měsíců až 2 roky

Tento materiál je hrubou pracovní verzí podkladových materiálů k mé studii spotřeby dětí. Velmi úzce se však dotýká návrhu nových českých doporučených dávek a demonstruje diskrepance mezi nimi, dávkami používanými WHO a nejnovějšími doporučenými dávkami USA (1997 - 2002), a proto může posloužit pro orientaci. Pokud bude potřeba, použitou literaturu zašlu.

Cíl studie

Zjistit kvalitu výživy a změny ve

- způsobu stravování během přechodu
- z tekuté, převážně mléčné stravy
- na smíšenou stravu
- rodinného typu

Soubor

97 pražských dětí narozených v porodnici U Apolináře

- narozené v 38. – 42 týdnu těhotenství
- s porodní hmotností 2500 g nebo více
- z jednočetného těhotenství
- bez poporodních komplikací

jejichž matky

- se účastnily multicentrické studie zaměřené na kojení a jeho propagaci ve věku 0-6 měsíců
- byly dosažitelné a ochotné nadále spolupracovat

Metodika

Záznam

- spotřeby potravin dětí v 9., 12. a 24. Měsíci v průběhu tří dnů
- délky kojení
- hmotnosti (podle sdělení matek)

Vyhodnocení

- způsobu stravování
- zastoupení potravinových skupin ve stravování
- průměrného denního příjmu energie a živin
- Množství zkonsumovaného mateřského mléka u kojenných dětí zjišťováno nebylo

Vývoj doporučeného příjmu energie kojenců a malých dětí od roku 1985

Celková potřeba energie

V roce 1985 publikovalo FAO/WHO/UNU (4) doporučený příjem energie pro děti založený na sledovaném příjmu zdravých kojenců a dětí a 5%ním přídatkem na korekci odhadovaného podhodnocení příjmu energie.

V roce 1994 publikovala skupina IDECG (International Dietary Energy Consultative Group) doporučený příjem energie pro děti (2, 3) založený na zjištěném celkovém výdeji energie pomocí metody dvojité značené vody a odhadu tuku a proteinu uloženého v průběhu růstu. Odhad uloženého proteinu a tuku byl založen na WHO/NCHS růstových křivkách a dalších publikovaných datech o složkách hmotnostních přírůstků. IDECG doporučení byla o přibližně 9-39 % nižší než dřívější doporučení FAO/WHO/UNU.

Zásadní globální dokument WHO/UNICEF o doplňkové výživě dětí publikovaný v roce 1998 (1) přijal doporučení IDECG, protože pozorovaná spotřeba neodráží nezbytně žádoucí příjem, takže za vhodnější byly považovány hodnoty založené na měřeném výdeji a růstu.

Od roku 1998 byla publikována další data o příjmu a potřebě energie u kojenců a malých dětí, která byla vyhodnocena FAO/WHO/UNU v rámci plánované revize doporučení příjmu energie. Nová doporučení FAO/WHO/UNU budou založena na longitudinálním měření výdeje celkové energie, tělesné hmoty a jejího složení u 76 amerických dětí ve 3, 6, 9, 12, 18 a 24 měsících (5, 77). Tato data jsou rovněž použita v konečných závěrech z globální konzultace WHO o doplňkové výživě publikovaných v Food and Nutrition Bulletin vydávaném Universitou Spojených národů (77) v roce 2003. Tento nový doporučený příjem energie je nižší o 5-18 % na den a o 5-13% na kilogram než doporučení IDECG (2,3). Uvedený rozdíl částečně vysvětluje fakt, že analýza IDECG zahrnovala i podvyživené děti, jejichž potřeba energie mohla být zvýšena. Tedy nová doporučení pravděpodobně více odpovídají odhadované potřebě energie zdravých dětí. Skutečnost, že nová doporučení jsou založena pouze na amerických dětech sice ponechává určitou nejistotu o možných geografických rozdílech, ale změna v doporučovaném množství energie je ve srovnání s dosavadními doporučeními natolik radikální, že je nutné ji brát v úvahu při hodnocení spotřeby českých dětí.

Je rovněž vhodné se zmínit o regionální publikaci vydanou Regionální úřadovnou WHO pro Evropu v roce 2000 „Stravování a výživa kojenců a malých dětí“ (76), podle níž doporučuje zemím regionu vypracovat nebo upravit národní směrnice pro výživu a stravování kojenců a malých dětí. V této publikaci jsou rovněž diskutovány data o odhadované potřebě energie podle FAO/WHO/UNU a longitudinální studie USA (v Michaelsen Butte – jiná publikace, též autor) se závěrem, že současná doporučení WHO, tj. z roku 1985 mohou nadhodnocovat skutečnou potřebu dětí o 15 – 30 %. Vzhledem k vydání publikace v roce 2000 není uvedena informace, že longitudinální data z USA budou použita jako podklad pro nová doporučení FAO/WHO/UNU o příjmu energie pro kojence a malé děti.

Michaelsen uvádí pro srovnání údaje o potřebě energie, proteinu a dalších živin doporučené dávky z Velké Británie, USA, Evropské unie a WHO. Jako zdroj udává Garrowa (79).

V referenci k publikaci Garrowa je chyba, 10. vydání bylo vydáno v roce 2000, nikoliv v roce 1999. Garrow však uvádí dávky pro „Evropu“ – nikoliv tedy EU - a bez bližšího údaje nebo citace odkud a z jaké doby tyto hodnoty pocházejí.

Příjem energie 9ti a 12 měsíčních nekojených dětí v naší studii se nachází mezi hodnotami IDECG a nově přijatými hodnotami podle americké longitudinální studie, což je zcela adekvátní již vzhledem k tomu, že byla hodnocena výpočtem spotřeby tj. metodou považovanou za méně přesnou než je měření výdeje celkové energie, tělesné hmoty a jejího složení.

Aplikace nového návrhu čs. doporučených dávek, tak jak byly k dispozici (80), však vzbuzuje značné rozpaky. K dispozici byla pouze potřeba energie na kg hmotnosti bez informace jak ji aplikovat u konkrétního dítěte či na denní potřebu věkové skupiny. Při hodnocení spotřeby jsou nutné údaje o optimální hmotnosti nebo mediánu v daném věku či věkové skupině. Pokud bychom totiž hodnotili příjem energie podle skutečné hmotnosti dítěte platilo by, že čím je dítě obéznější, tím má větší doporučovanou potřebu a naopak. Údaje antropometrického měření čs. dětí CAV 1991(81) které by mohly být použity nejsou pro běžnou potřebu snadno dosažitelné. Podle nového návrhu je doporučený příjem dětí ve věku 6-12 měsíců na kg hmotnosti vyšší než doporučení používaná WHO od roku 1985 (4) včetně. Při přepočtu na celkovou denní potřebu at již s použitím hmotnosti 50. percentilu CAV 1991 (81) pro věk 9 měsíců (9,2 kg) nebo mediánu NCHS pro věkový interval 9-11 měsíců (9,4kg) jsou pak nejen vyšší než zahraniční doporučení od roku 1985 včetně, ale i podstatně vyšší než české doporučené dávky z roku 1989 (82).

Ve věku přesně 12 měsíců se návrh české dávky s intervaly 6-12 měsíců a 1-3 roky překrývá, je tedy možné použít obou hodnot. Doporučený příjem energie na kg hmotnosti pro děti ve věku 1-3 roky je nižší než podle FAO/WHO/UNU z roku 1985 ale vyšší než pozdější doporučení.

Tabulka Příjem energie dětí ve studii ve srovnání s doporučeními z různých zdrojů

Věk v měsících nebo interval jej zahrnující	Energie v kcal/den			Energie v MJ/den		
	9	12	24	9	12	24
Nekojené děti ve studii (1)	782	932	1248	3.27	3.90	5.23
FAO/WHO/ONU 1985 (2)	949	1170		3.97	4.90	
IEDG 1994 (2)	830	1092		3.48	4.57	
Návrh FAO/WHO/ONU (2)	686	894		2.87	3.74	
České 1989 (3)	860	1315	1315	3.60	5.51	
Návrh české hmotnost 50 perc. CAV v měsíci(3,4)	966	1020	1300	4.04	4.27	5.44
Návrh české median hmotnosti NCHS v intervalu 2,5)	987	1120	1120	4.13	4.69	4.69
	Energie v kcal/kg/den			Energie v MJ/kg/den		
	9	12	24	9	12	24
České nekojené děti (1)	85.0	91.4	96.0	3.6	3.8	4.0
FAO/WHO/ONU 1985 (2)	101.0	106.0		4.2	4.4	
IEDG 1994 (2)	89.0	86.0		3.7	3.6	
Návrh FAO/WHO/ONU (2)	77.5	81.3		3.2	3.4	
Návrh české (3)	105.0	100.0	100.0	4.4	4.2	4.2

(Údaje kurzívou jsou přepočítány z jiných jednotek nebo z celkové potřeby na den na kg na hmotnosti či naopak)

- (1) Věk v měsících
- (2) Interval 9-11 a 12 – 23 měsíců
- (3) Interval 6-12 měsíců a 1-3 roky
- (4) Potřeba byla vypočítána jako doporučená dávka na kg x 50. percentil hmotnosti dětí v 9.,12. a 23 měsíci podle CAV 1991. 9,2, 10,2 a 13kg
- (5) Potřeba byla vypočítána jako doporučená dávka na kg x medián hmotnosti WHO/NCHS standardu pro interval 9-11 a 12 – 23 měsíců: 9,4 a 11,2kg použitý WHO (1)

Potřeba energie dětí ve věku 0-6 měsíců se jeví v návrhu českých dávek rovněž jako značně nadhodnocena: 115 kcal/kg a jeví se jako následování již zavržených dat FAO/WHO/UNU pro nejmladší věkovou skupinu 0-2 měsíce. Pro ilustraci uvádím hodnoty FAO/WHO/UNU 1985 a hodnoty používané WHO 1998 (viz tabulka). Při žádoucím výlučném kojení do 6 měsíců není tato otázka rozhodující, protože se hodnotí prospívání dítěte, ale značné problémy by tyto hodnoty mohly působit při jejich používání pro děti na umělé výživě, které mají ve věku 6-24 měsíců pouze o 4-5% vyšší potřebu energie než kojené (5)

Tabulka doporučený příjem energie ve věku 0-6 měsíců v kcal/kg

Věk v měsících	FAO/WHO/UNU 1985	WHO/UNICEF 1998	Český návrh
0-2	116	88	115
3-5	99	82	115
6-8	95	83	105

Potřeba energie z příkrmu u kojených dětí

Vzhledem k tomu, že u kojených dětí závisí potřeba energie z příkrmu na množství energie přijaté z mateřského mléka a individuální potřebě energie dítěte je obtížné stanovit průměrnou potřebu energie pouze z příkrmu. Odhad potřebného množství energie z příkrmu odvodilo WHO (1) z analýzy publikovaných studií jak z vyvinutých tak rozvojových zemí pro děti výlučně i částečně kojené. Celková potřeba energie je považována za stejnou pro všechny tyto skupiny, i když v americké longitudinální studii byla potřeba energie u kojených dětí ve věku 6-23 měsíců o 4-5% nižší než u nekojených dětí (5). Průměrný příjem mateřského mléka ve věku 9-23 měsíců byl o málo vyšší v rozvojových než ve vyvinutých zemích, proto je výpočet potřeby je pro děti z industrializovaných zemí odlišný od celkového množství energie potřebné z příkrmu. Publikace regionální úřadovny WHO pro Ameriku (83) uvádí potřebu energie z příkrmu ve vyvinutých zemích jako 310 a 580 kcal pro věkové rozmezí 9-11 a 12-23 měsíců, ale konečný závěr globální WHO konzultace (77) je doporučený příjem energie z příkrmu pro kojené děti 300 kcal ve věku 9-11 měsíců a 550kcal ve věku 12-23 měsíců, což odpovídá hodnotám pro děti z rozvojových zemí (Tabulka).

Analýza potřeby energie z příkrmu (1) zahrnuje široké rozmezí od nízkého po vysoký příjem mateřského mléka (průměr + - 2SD), proto rozmezí potřeby energie z příkrmu je velmi široké. V naší studii jsme nesledovali příjem mateřského mléka, avšak příjem energie z příkrmu u našich kojených dětí odpovídá hodnotám potřebným v rozmezí nízkého až středního příjmu mléka, což se jeví jako plausibilní.

Závěry o potřebě energie z příkrmu je nutné interpretovat velmi opatrně, protože individuální potřeba dětí závisí na hmotnosti a řadě dalších faktorů včetně rychlosti růstu.

Tabulka Příjem energie (kcal) z mateřského mléka a potřeba energie z příkrmu u kojených dětí

Věk	Celková potřeba	Energie přijatá z mateřského mléka			Energie potřebná z příkrmu			Skutečný příjem energie z příkrmu u kojených dětí ve studii
		Příjem mateřského mléka			Nizky	Přůmerný	Vysoký	
		Nizky	Přůmerný	Vysoký				
Industrializované země								
9-11 měsíců	686	41	375	709	645	311	0	467
12-23 měsíců	894	0	313	669	894	581	225	609
Rozvojové země								
9-11 měsíců	686	157	379	601	529	307	85	
12-23 měsíců	894	90	346	602	804	548	292	

Obsah tuku v celkové potravě a v příkrmu

Energii z potravy poskytuje tuk, sacharidy a proteiny. Tuk tvoří přibližně polovinu energie v mateřském mléce a je hlavním zdrojem energie u dětí do 6 měsíců. Se zavedením doplňkové výživy je tuk jako zdroj energie postupně nahrazován sacharidy, a tak potřebu energii rostoucího dítěte pokrývají tuk i sacharidy. Bílkoviny v potravě mohou být rovněž oxidovány na zdroj energie, ale jejich primární úlohou je růst a udržování tkání. Příjem energie, tuků a sacharidů na jednotku hmotnosti je u normálních kojenců daleko vyšší než u normálních dospělých, protože v kojeneckém věku je růst nejrychlejší: kojenec zdvojnásobí svou porodní hmotnost v 6 měsících a ztrojnásobí v roce věku. Přínos tuků ve stravě spočívá poskytování esenciálních mastných kyselin a vitaminů rozpustných v tucích, ve zvýšení energetické density stravy a zlepšení jejich

senzorických vlastností. Obecně, se snižováním podílu energie přijaté z mateřského mléka, se rovněž snižuje celkový příjem tuků, protože mateřské mléko má relativně hojnější obsah tuků než většina příkrmů (77). Konsensus expertů (9) i WHO (1) doporučuje, aby celkový obsah tuků ve stravě poskytoval 30 – 45 % celkové energie potravy, což je považováno za rozumný kompromis mezi rizikem příliš nízkého příjmu s možnými negativními důsledky na energetickou hustotu a příjem esenciálních mastných kyselin a nadměrným příjmem s možným zvýšením pravděpodobnosti výskytu dětské obezity a budoucích kardiovaskulárních onemocnění, ačkoliv důkazy o posledně uvedeném jsou dosud nedostačující (8). Dewey et al. (Bull 2002) propočítala z doporučeného množství energie a průměrného příjmu mateřského mléka procento energie, které by měly poskytnout tuky v příkrmu tak, aby jeho příjem tuku dosáhal 30 – 45 % celkového množství doporučené energie. Podle ní by příkrm dětí ve věku 9-11 měsíců měl obsahovat 5 - 38 % energie ve formě tuků a u dětí ve věku 12 – 23 měsíců 17 – 42 % tuků.

Podíl tuku ve stravě nekojených dětí je na dolní hranici doporučeného jak podle návrhu českých doporučených dávek, tak podle konsensu. Podíl tuku v potravě kojených dětí je v mezích doporučeného.

Tabulka Doporučený a skutečný podíl tuku (%) ve stravě kojenců a batolat

Věk	Doporučený podíl tuku v celkové stravě podle konsensu (9)	Doporučený podíl tuku v celkové stravě podle návrhu českých dop. dávek	Podíl tuku ve stravě nekojených dětí ve studii
9-11	30 – 45	30-54 (6-12 měsíců)	32 (9 měsíců)
12-23	30-45	35 (1-3 roky)	33 (12 měsíců)
	Doporučený podíl tuku z příkrmu ve stravě kojených dětí podle Dewey		Podíl tuku v příkrmu kojených dětí ve studii
9-11	5 – 38		25 (9 měsíců)
12-23	17 – 42		31 (12 měsíců)

Potřeba bílkovin

Potřeba proteinu z roku 1985 (4) je v současnosti považována za nadhodnocenou a WHO použilo v publikaci z roku 1998 (1) pro výpočty potřebného množství proteinu z příkrmu údajů IDECG z roku 1996 (2,3,20). Hodnoty z roku 1985 byly založeny na odhadech potřeby pro udržování dusíkové bilance a potřeby pro růst, která tvoří u dětí do 2 let významnou část. Nedostatečné množství dat a závislost na určitých předpokladech je limitujícím faktorem těchto odhadů. Jsou potřebná další data, na kterých by mohly být založeny nové spolehlivé odhady, zvláště pro rychle rostoucí děti do jednoho roku života. V nepřítomnosti těchto dat je potřeba proteinu založena na příjmu proteinu, který pokryje průměrnou potřebu, a pro bezpečný přívod proteinu jsou připočítány hodnoty dvou směrodatných odchylek, aby byla pokryta potřeba naprosté většiny kojenčů.

Návrh českých doporučených dávek proteinu je podstatně vyšší než uvažovaná potřeba proteinu v roce 1985, která je v současnosti jak bylo zmíněno výše považována za nadhodnocenou. Příjem proteinu nekojených dětí ve studii značně převyšující jakékoliv doporučení je srovnatelný s nálezy z jiných vyvinutých zemí (84).

Strava s vysokým obsahem proteinu nenabízí prospěch a teoreticky může mít řadu nepříznivých účinků. Vysoké hladiny cirkulujících aminokyselin mohou převýšit kapacitu renálních a hepatických systémů metabolizovat a vyloučit nadbytečný dusík. To může vést k acidose, průjmům a zvýšeným hladinám amoniaku a močoviny v krvi. Potenciální vysoká zátěž ledvin spojená se stravou s vysokým obsahem proteinu redukuje hranici bezpečnosti udržování vodní rovnováhy.

V důsledku toho při onemocnění spojeném s dehydratací, redukována kapacita vylučovat odpadové produkty zvyšuje riziko hypernatremie (76). Vysoká prevalence hypernatremické dehydratace v některých zemích prakticky úplně vymizela pravděpodobně v důsledku vyšší prevalence kojení a používání náhražek mateřského mléka v nižším obsahu proteinu a solí. (8) Nadbytek proteinu může vést k obezitě v pozdějším věku. V longitudinální studii měly děti s nadbytečným příjmem proteinu v 2 letech významně vyšší riziko obezity v 8 letech () Tato kauzalita asociace však není dosud prokázána.(84).

Tabulka Příjem bílkovin dětí ve studii ve srovnání s doporučenými dávkami

	Věk 9 měsíců nebo interval jej zahrnující	Věk 12 měsíců nebo interval jej zahrnující
Protein (g/den)		
Nekojené děti ve studii (1)	22.40	32.70
FAO/WHO/ONU 1985 (2)	13.70	14.90
IEDG 1996 a WHO/UNICEF 1998 (3)	9.60	10.90
České dávky 1989 (4)	30.00	45.00
Návrh české dop. dávky hmotnost dle CAV v měsíci(3, 4)	18.40	18.36
Návrh české dop. dávky médian hmotnosti NCHS v intervalu(3,5)	18.80	20.16
Protein g/kg		
České nekojené děti (1)	2.43	
FAO/WHO/ONU 1985 (2)	1.25	
WHO/UNICEF 1998 (2)	1.09	
Návrh české doporučené dávky(3)	2.00	

(1) Věk 9 měsíců a 12 měsíců

(2) Věkový interval 9-11 a 12-23 měsíců

(3) Věkový interval 6-12 měsíců a 1-3 roky

(4) 50. percentil hmotnosti podle CAV 1991: 9,2 kg v 9 měsících a 11,2 kg v 12 měsících

(5) Médian hmotnosti pro věkový interval 9-11 měsíců 9,4 kg a 12-23 měsíců 11,2 kg podle WHO/NCHS (85) použitý WHO (1)

Potřeba minerálů, stopových prvků a vitaminů

Doporučená potřeba živin (RNI = recommended nutrient intake) použitá v dokumentu WHO/UNICEF (1) převážně pocházela z Dietary Reference values z United Kingdom Department of Health (19) folátu a železa (21) a zinku z metabolických studií (Annex III Ref 1). Od té doby byly publikovány novější referenční příjmy ze stravy (DRI = dietary reference intakes) lékařským institutem USA (22-25). Pro většinu živin chybí data pro stanovení odhadované průměrné potřeby (EAR = estimated average requirement) dětí do dvou let, což působí těžkosti při vypočítávání doporučené denní dávky (RDA = recommended daily allowance), která je obvykle definovaná jako EAR plus dvě směrodatné odchylky. Jedna možnost je extrapolace dat pro dospělé a starší děti. Jiná je odhadnout, určit adekvátní příjem (AI = adequate intake) založený na průměrném zjištěném příjmu zdravých jednotlivců. Pro děti do 6 měsíců byly hodnoty vypočítány z příjmu živin výlučně kojených dětí. Pro interval 7-12 měsíců byly k odhadovanému průměrnému příjmu mateřského mléka (600 ml/den) připočítána množství očekávaná z příjmu založená na zjištěném příjmu tuhé stravy v americké populaci této věkové skupiny). Protože AI jsou založena na zjištěných příjmech, jsou závislá na stravovacích návycích zkoumané referenční populace. Pokud se týká skutečné potřeby živin, data mohou být nadhodnocena (pokud má referenční populace nadbytek živin) nebo podhodnocena (pokud zjištěné příjmy jsou marginální ale nevedou ke klinickým symptomům). Kdekoliv to bylo možné, DRI výbor usiloval o uvedení hodnot AI a hodnot založených na extrapolaci s RDA jiných věkových skupin do souladu. Vzhledem k nedostatku dat, byly hodnoty pro děti do 12 měsíců

založeny primárně na AI hodnotách, kromě železa a zinku. Hodnoty pro děti ve věku 12 – 23 měsíců byly extrapolovány z jiných věkových skupin. Důsledkem jsou určité inkonsistence mezi RDA pro děti ve věku 7-12 měsíců a 12-23 měsíců. Například DRI pro vitamin A a C jsou podstatně vyšší pro skupinu 7-12 měsíců než pro 12-23 měsíců (500 proti 300 mikrogramům pro vitamin A, 50 proti 15 pro vitamin C), ačkoliv se předpokládá, že potřeba je proporcionální velikosti těla. DRI pro kyselinu listovou, Ca a P se téměř zdvojnásobují mezi 7-12 a 12-23 měsícem.

Kromě DRI, jsou v tisku revidované potřeby vitaminů a minerálů WHO/FAO (26). Pro některé nutrienty jsou nové hodnoty blízké DRI, jiné hodnotám použitým v dokumentu WHO/UNICEF 1998 (1). Rozdíly jsou dány především metodou pro stanovení doporučeného příjmu živin.

Tabulka Doporučená množství minerálů, vitaminů a stopových prvků a skutečný příjem nekojených dětí ve studii

Vyšší než kterákoliv jiná z dop. dávek

Nižší než kterákoliv z dop. dávek: pouze kyselina listová

Zdá se, že v českém návrhu je u zinku tisková chyba – jiné dávky nemají stejné hodnoty Zn a Fe

	WHO/ UNICEF 1998	WHO 2002	USA	Návrh ČR (1)	Děti ve studii	WHO/ UNICEF 1998	WHO 2002	USA	Návrh ČR (1)	Děti ve studii
Věk (měsíce)	9-11	9-11	9-11	9	9	9-11	9-11	9-11	12	12
Vápník (mg)	525	400	270	616,4	523,39	350	500	500	632,4	695,65
Hořčík (mg)	80	54	75	61,64	120,69	85	60	80	63,24	125,43
Sodík (mg)	350				345,85	500				497,94
Draslík (mg)	700				1478,28	800				1477,26
Fosfor (mg)	400		275	515,2	548,39	270		460	632,4	673,07
Železo (mg)	11	9,3	11	10,12	6,86	6	5,8	7	7,854	8,13
Fluor (mcg)	0,05		0,5		413,54	0,05		0,7		120,55
Jod (mcg)	21	90	130	51,152	72,31	12	90	90	54,876	82,56
Zinek (mg)	2,8	4,1	3	10,12	4,46	2,8	4,1	3	7,854	5,33
Měď (mg)	0,3		0,2		0,63	0,4		0,3		0,55
Mangan (mg)	0,02		0,6		1,31	0,02		1,2		1,21
Vitamin A (mg retinol)	0,35	0,4	0,5	0,3864	0,86	0,4	0,4	0,3	0,3162	0,94
Vitamin D (mcg)	7	5	5	10,212	6,66	7	5	5	7,854	9,32
Vitamin E (mg)				4,048	4,73				4,692	5,38
Vitamin K (mcg)	10	10	2,5	10,212	122,17	10	15	30	11,73	116,10
Thiamin (mg)	0,3	0,3	0,3	0,368	0,52	0,5	0,5	0,5	0,51	0,58
Riboflavin (mg)	0,4	0,4	0,4	0,552	0,97	0,6	0,5	0,5	0,612	1,25
Niacin (mg)	5	5	4	6,164	4,98	8	6	6	7,038	4,30
Pyridoxin (mg)	0,4	0,3	0,3	0,644	0,89	0,7	0,5	0,5	0,816	0,93
Kyselina listová (mcg)	32	80	80	35,788	90,93	50	160	150	39,27	96,49
Kyselina pantothenová (mg)	1,7	1,8	1,8		2,80	1,7	2	2		3,52
Biotin (mcg)					19,64					22,66
Vitamin B12 (mcg)	0,4	0,5	0,5	0,552	2,45	0,5	0,9	0,9	0,51	3,05
Vitamin C (mg)	25	30	50	35,788	68,35	30	30	15	31,416	65,82
Selen mcg	10	10	20	15,364		15	17	20		15,708

(1) Potřeba byla vypočítána jako doporučená dávka na kg x 50, percentil hmotnosti dětí v 9 a 12. měsíci podle CAV 1991: 9,2 a 10,2 kg