

Deficit železa u batoliat – príčiny a možnosti jeho prevencie

prof. MUDr. László Kovács, DrSc., MPH

2. detská klinika Lekárskej fakulty Univerzity Komenského a Detskej fakultnej nemocnice v Bratislave

Nedostatok železa a anémia z nedostatku železa tvoria dôležitý zdravotný problém v prvých rokoch života. V ostatných desaťročiach sa situácia u dojčiat zlepšila (čiastočne vďaka zavedeniu fortifikovaných mliečnych formlí), avšak u batoliat doteraz nedošlo k podobnému prelomu. Mlieko zostáva hlavnou zložkou potravy väčšiny batoliat, pričom zvýšená konzumácia neupraveného („sáčkového“) kravského mlieka môže významne prispieť k nedostatku železa. Vzhľadom na to, že nedostatok železa a anémia z nedostatku železa majú dlhotrvajúce následky na mentálny, motorický a behaviorálny vývoj dieťaťa, je dôležité určiť spôsoby ich prevencie, diagnostiky a liečby. Po ukončení dojčenia má byť dieťa prevedené na mliečnu formulu typu „follow-on“ alebo ideálne na špeciálnu fortifikovanú mliečnu formulu určenú pre batolatá do konca druhého roku života alebo aj dlhšie. Ďalšie odporúčania sú zamerané na podporu pestrej stravy bohatej na zdroje železa a vitamínu C, na používanie obilnín obohatených železom, prípadne na farmakologickú suplementáciu železom.

Kľúčové slová: kravské mlieko, mliečne formuly, deficit železa, batolatá.

Iron deficit in toddlers – causes and prevention

Elimination of iron deficiency and iron deficiency anemia in children is a serious public health concern because these conditions have been linked to long-term cognitive and behavioral deficits. In the infant age group, great efforts have been made to reduce iron deficiency and iron deficiency anemia significantly. However, similar progress has not yet been made with toddlers. Unmodified cow's milk consumption has long been associated with iron deficiency and iron deficiency anemia in children. Because cow's milk is a major part in the diet of most toddlers, they are at particular risk for these conditions. Food fortification is a low-cost, relatively simple strategy that may reach a wide range of people, and contribute to reducing the high prevalence of micronutrient deficiencies affecting children. Continued consumption during of milk fortified with specific micronutrients (particularly with iron) can significantly reduce the burden of these conditions also on toddlers.

Key words: cow milk, milk formulas, iron deficit, toddlers.

Pediatr. prax, 2009, 10 (5): 236–240

Globálne trendy svedčia o sústavnom poklese úmrtnosti a výraznej redukcii výskytu chronickej podvýživy u detí pred 5. rokom života. K tejto žičlivej tendencii nepochybne prispel pokrok v oblasti primárnej pediatrickej starostlivosti, vrátane rozšírenia očkovania, podpory dojčenia a v neposlednom rade zlepšenia výživových postupov u malých detí. Zároveň sa však objavili aj nové výzvy vyžadujúce urýchléné riešenia. Patrí k nim napr. deficit stopových prvkov (železa, zinku atď.), ktorý postihuje detskú populáciu aj v rozvinutých krajinách (7, 9, 17, 30).

Deficit železa u dojčiat a batoliat

Experti Americkej pediatrickej akadémie (AAP) už v roku 1960 upozornili na riziká nedostatku železa a určili jeho minimálne denné množstvo potrebné pre nerušený rast a vývoj (3). Následné štúdie potvrdili súvislosť medzi požitím kravského mlieka a chudokrvnosťou u dojčiat a stali sa podkladom pre odporúčanie na obohatenie (fortifikáciu) potravín železom (napr. dojčenských mliečnych formlí) (2). Postupne sa vytvorili doteraz platné výživové odporúčania, podľa ktorých sa má v priebehu prvých 12 mesi-

acov života uprednostniť dojčenie. V prípade, ak matka nemôže dojčiť, majú sa podávať mliečne formuly fortifikované železom. Rovnako dôležité je, aby sa od 6. mesiaca života zaviedla umelá výživa bohatá na železo (18, 19).

S odstupom času sa dá boj proti deficitu železa u dojčiat hodnotiť ako veľmi úspešný. Výskyt anémie sa znížil z 20–30 % v rokoch 1960 až 1970 na menej ako 5 % v polovici 80-tych rokov. Priaznivý trend naďalej pokračuje dokonca aj v ekonomicky slabších rodinách, v ktorých sa chudokrvnosť redukovala o viac ako 50 % (1, 28).

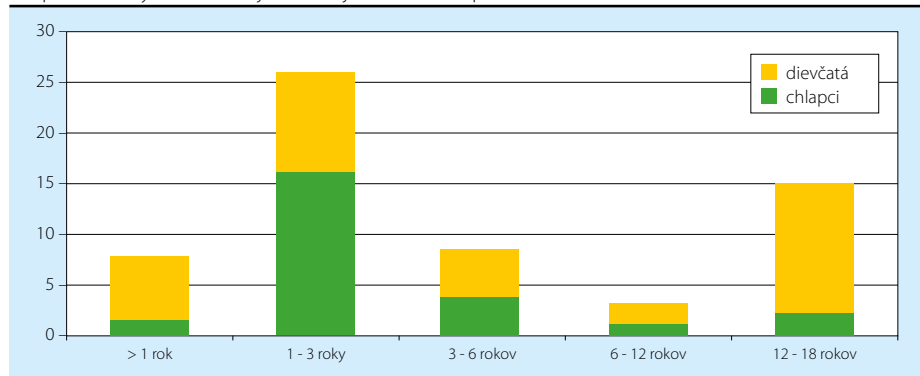
U batoliat paradoxne zatiaľ nedošlo k podobnému prelomu (7). Preto práve deti v druhom a treťom roku života zostávajú najviac ohrozenou skupinou z hľadiska ťažkého nedostatku železa (6, 21, 27). Deficit železa postihuje štvrtinu až polovicu z nich, aj keď vo výskyte existujú výrazné geografické rozdiely – 25 % v Taliansku, 40 % vo Francúzsku a 48 % v Španielsku. Manifestná anémia sa zisťuje u 2–4 % batoliat, častejšia je u detí z vysokorizikových skupín obyvateľstva (chudobní, členovia určitých etnických komunit atď.).

Mikrocytárna anémia z nedostatku železa (8)

Za ostatných päť rokov (od januára 2005 do septembra 2009) bolo v Detskej fakultnej nemocnici s poliklinikou v Bratislave vyšetrených 116 detí so základnou diagnózou sideropenickej anémie. V ôsmich prípadoch mala anémia črty beta talasémie, u 13 detí vznikla anémia počas akútnej infekcie, v 21 prípadoch šlo o latentnú sideropéniu a u 15 detí bola chudokrvnosť prejavom malabsorpčného syndrómu (najčastejšie celiakie).

U ostatných 59 detí sa potvrdila mikrocytárna anémia z nedostatku železa. Táto forma anémie, ktorá dobre reagovala na feroterapiu, sa diagnostikovala u 7 detí mladších ako 1 rok (1 chlapec a 6 dievčat), u 26 detí vo veku medzi prvým a tretím rokom života (16 chlapcov a 10 dievčat), u 8 detí vo vekovej skupine 3–6 rokov (3 chlapci a 5 dievčat), 3 deti vo veku od 6 do 12 rokov (1 chlapec a 2 dievčatá) a 15 detí vo veku 12 až 18 rokov (2 chlapci a 13 dievčat) (obrázok 1). Príčiny a priebeh tejto formy hypochrómnej anémie u batoliat názorne ilustruje priebeh ochorenia u dvojročného pacienta uvedený v kazuistike v rámečku.

Obrázok 1. Anémia z nedostatku železa v rôznych vekových skupinách dievčat a chlapcov hospitalizovaných v Detskej fakultnej nemocnici s poliklinikou v Bratislave v rokoch 2005–2009



Kazuistika

Dvojročné dieťa z fyziologického tehotenstva s pôrodnou hmotnosťou 3 450 gramov. Pôrod a postnatálne obdobie prebehli bez komplikácií. Dojčené bolo do jedného roku, od 6. mesiaca sa postupne zaviedla plná dojčenská strava bez fortifikovaných potravín a/alebo preparátov železa. Po ukončení dojčenia bolo dieťa prevedené na „veku primeranú stravu“ s nemodifikovaným („krabicovým“) kravským mliekom z obchodu v množstve 600–700 ml denne. Pediatier primárneho kontaktu si pri pravidelnej prehliadke vo veku dvoch rokov všimol bledú pokožku a sliznice u dieťaťa a ordinoval laboratórne vyšetrenie krvného obrazu. Výsledky svedčili o závažnej mikrocytárnej anémii (hemoglobín 65 g/L, hematokrit: 26,4 %, počet erytrocytov 4,9 miliónov, stredný objem erytrocytov: 53,1 fL). Koncentrácia železa v sére bola 3,9 ng/mL, koncentrácia solubilného transferínového receptora (sTfR) 30 mg/L. Výsledky nepotvrdili diagnózu malabsorpčného syndrómu ako možnej príčiny problémov dieťaťa, a ani elektroforéza hemoglobínu nevykázala patologické odchýlky. Stav pacienta sa vysvetlil nutričným deficitom u dieťaťa dostávajúceho výživu chudobnú na železo. V úvodnej časti terapie dieťa dostalo transfúziu krvi a liečba pokračovala podávaním preparátov železa a vitamínu C. Rodičom bolo odporúčané podávanie fortifikovanej mliečnej formuly špecificky určenej pre batoláta spolu s pestrou stravou s dostatočným obsahom zeleniny. Pri kontrole o tri mesiace a tiež o rok dieťa prospievalo, malo normálne koncentrácie hemoglobínu s mierne zníženou hodnotou stredného objemu erytrocytov.

Dlhodobé následky deficitu železa na mentálny, motorický a behaviorálny vývoj

Včasné odhalenie a náprava deficitu železa je dôležitá, lebo už marginálne odchýlky majú

preukázateľne negatívny vplyv na rast, vývoj a správanie sa dieťaťa. Oski so spoluautormi už koncom 70-tych rokov poukázali na kauzálny vzťah medzi anémiou z nedostatku železa a poruchou mentálneho, motorického a psychologického vývoja u batoliat (24). Navyše sa ukazuje, že nepriaznivé účinky deficitu železa sú dlhodobé a pretrvávajú aj po korekcii tohto problému. Lozoff so spoluautormi retrospektívne – s časovým odstupom 11 až 14 rokov od kompletnej korekcie anémie z nedostatku železa – hodnotili stav detí a našli významné odchýlky v ich školskom výkone, písomnom prejave, motorických funkciách, priestorovej pamäti a správaní sa v škole v porovnaní s kontrolnými deťmi, ktoré anémiu nemali (22).

Príčiny deficitu železa u batoliat

Značná časť batoliat nedostáva odporúčané množstvo železa. Prijem železa vo Veľkej Británii nedosahuje odporúčané dávky až u dvoch tretín batoliat. Prejavuje sa to deficitom železa u 20 % a anémiou u 8 % z nich (22).

Deficit železa u batoliat má komplexné príčiny (6):

- fetálne rezervy sa spotrebujú už vo včasnom postnatálnom veku. Po tomto čase závisí bilancia od príjmu dostatočného množstva železa;
- po prvých narodeninách dochádza k zásadným zmenám stravovacieho režimu. Miesto materského mlieka, resp. železom fortifikovanej „pokračujúcej“ mliečnej formuly sa často začína podávať neupravené („sáčkové“) kravské mlieko a – možno aj z finančných dôvodov – sa nepodávajú ani cereálie obohatené železom (2, 23);
- batoláta už dokážu do určitej miery sami kontrolovať príjem potravín. Podľa chuťových vlastností však často preferujú väčšie množstvo nefortifikovaného mlieka alebo ovocné džúsy na úkor zdravých výživových produktov bohatých na železo (26, 29).

Kravské mlieko a deficit železa u batoliat

Ukazuje sa, že najčastejším serióznym rizikovým faktorom vzniku závažnej anémie z deficitu železa u batoliat je **nadmerná konzumácia neupraveného kravského mlieka** (2, 23). V 200 ml neupraveného kravského mlieka sa nachádza iba 0,06 mg železa, čo je asi 1 % z odporúčanej dennej dávky tohto prvku pre batoláta. Podľa súčasných odporúčaní môže strava na konci prvého roku života obsahovať až 600 ml mlieka denne. Rozpor spočíva v tom, že daný objem mlieka obsahuje iba minimálnu časť potrebného železa, ale zároveň kryje viac ako jednu tretinu dennej energetickej potreby. V prípade, že batola hradí značné percento svojho denného kalorického príjmu zo zdrojov chudobných na železo (neupravené kravské mlieko, iné potraviny s nízkym obsahom železa), nezostáva mu už dostatočný priestor na „zaradenie“ potrebných potravín s dostatočným obsahom tohto prvku (23).

Na resorpciu železa z gastrointestinálneho traktu má výrazný vplyv zloženie neupraveného kravského mlieka (tabuľka 1). Obsahuje trojnásobné množstvo bielkovín v porovnaní s materským mliekom, pričom až 80 % jeho bielkovín tvorí kazeín, kým v materskom mlieku prevažuje obsah srvátky. Najmä kazeín kravského mlieka znižuje biologickú dostupnosť železa, podobne ako aj rôzne iné „nemäsové“ proteíny, ako napr. bielkoviny vajec, sóje a pšenice (14).

Vstrebávanie železa z gastrointestinálneho traktu redukuje aj nižší obsah vitamínu C (5) ako aj pomerne veľké množstvo fosforu v kravskom mlieku (v 200 ml mlieka je prítomná až polovica jeho odporúčanej dennej dávky) (4). Problémy môže zapríčiniť nadbytok kalcia – čím je ho viac v dieťte, tým je vstrebávanie železa horšie. Prídanie exogénneho vápnika do materského mlieka v množstve rovnakom ako je jeho obsah v kravskom mlieku, znižuje absorpciu železa takmer o 50 %. Tento inhibičný účinok môže byť zmiernený podávaním vyváženej diéty. Avšak v súčasnosti iba časť batoliat dostáva dostatočne rôznorodú stravu, kým mnohé z nich sú živene skôr väčším množstvom vysokokalorických a na mikroelementy chudobných potravín (4, 11, 12).

Nakoniec, požitie kravského mlieka sa už dlhšiu dobu spája aj so **stratami železa** z gastrointestinálneho traktu (31, 32, 34). Výrazné straty pozorované v prvom polroku po narodení sú jedným z dôvodov odporúčania AAP na zavedenie kravského mlieka do diéty až po ukončení prvého roku života. Je veľmi pravdepodobné,

Tabuľka 1. Porovnanie zloženia neupraveného (plnotučného a polotučného) kravského mlieka, fortifikovanej dojčenskej formuly typu „follow-on“ a fortifikovanej formuly špeciálne určenej pre batoliatá a predškolské deti. (Poznámka: modré čísla sú uvedené pri hodnotách, ktoré nezodpovedajú fyziologickým potrebám batoliat).

	Kravské mlieko – plnotučné	Kravské mlieko – polotučné	„Follow-on“ formula	Formula pre batoliatá
Energia (kJ)	264,0	202,0	285,0	305,0
Proteín (g)	3,5	3,6	1,4	1,6
Kazeín (%)	80,0	80,0	50,0	40,0
Srvátka (%)	20,0	20,0	50,0	60,0
Cukry (g)	4,5	4,8	8,6	9,3
Laktóza (g)	-	-	6,0	6,6
Tuky (rastlinný olej) (g)	3,4	1,6	3,2	3,3
Tuky – nenasurované (g)			1,4	0,9
Vitámín B1 (mg)	0,04	0,04	0,054	0,055
Vitámín B2 (mg)	0,17	0,19	0,109	0,149
Vitámín B6 (mg)	0,038	0,04	0,04	0,044
Vitámín B3 (mg)	-	-	0,44	0,49
Kyselina listová (ug)	4,0	5,2	12,0	13,0
Vitámín B12 (ug)	0,4	0,4	0,17	0,16
Vitámín B5 (mg)	-	-	0,372	0,373
Biotín (ug)	-	-	1,5	1,8
Vitámín C (mg)	2,0	2,0	9,4	16,0
Vitámín A (ug)	34,0	16,0	66,0	71,0
Vitámín D (ug)	0,1	0	1,4	1,9
Vitámín E (mg)	0,1	0,1	1,2	1,2
Vitámín K (ug)	-	-	5,1	5,4
Kalcium (mg)	119,0	123,0	62,0	94,0
Fosfor (mg)	68,0	94,0	34,0	51,0
Magnézium (mg)	11,0	12,0	4,8	6,1
Železo (mg)	0,3	0,3	1,0	1,3
Zinok (mg)	0,38	0,39	0,52	0,98
Mangán (ug)	-	-	7,7	8,3
Jód (ug)	-	-	12,0	14,0
Selén (ug)	1,0	1,0	1,5	1,6

že spotreba väčšieho množstva neupraveného kravského mlieka môže vyvolať významné straty železa z gastrointestinálneho traktu aj u niektorých predisponovaných batoliat (16, 23).

Presná definícia, čo sa považuje za „nadmernú“ konzumáciu mlieka zatiaľ zostáva nejasná. Priemerné batola spotrebuje približne 400 až 600 ml kravského mlieka denne, pričom konzumácia mlieka býva u príslušníkov určitých etnických skupín, najmä u Ázijcov, ešte väčšia. Mnohí odporúčajú pre deti staršie ako 12 mesiacov kravské mlieko v maximálnom množstve 600 ml denne (2). Zdá sa však, že toto odporúčanie AAP vychádza skôr z množstva mlieka potrebného

na dosiahnutie dennej odporúčanej dietickej dávky vápnika, bez zohľadnenia potenciálne negatívnych dôsledkov nadmernej konzumácie kravského mlieka. Podľa väčšiny autorov mlieko v maximálnom množstve **480 ml denne** je dostatočné na zabezpečenie potrebného vápnika a pritom umožňuje aj požitie nutrične viac rôznorodej stravy (18, 19, 34).

Po ukončení dojčenia má byť batola prevedená na fortifikovanú mliečnu formulu špeciálne určenú pre túto vekovú skupinu alebo aspoň na fortifikovanú mliečnu formulu typu „follow-on“.

Prevenia a skrining

Strava batoliat sa za ostatné štvrtstoročia výrazne zmenila. Viaceré správy však ukazujú, že príjem mikroelementov a vitamínov nie je vždy v súlade s akceptovanými dietetickými odporúčaniami (15). Zvlášť dôležité je predísť nedostatku železa, ktorý môže viesť k dlhotrvajúcemu kognitívnemu deficitu a poruchám správania sa detí.

Rodičia majú byť preto informovaní o význame potravín bohatých na železo a o dôležitosti obmedziť nadmernú konzumáciu neupraveného kravského mlieka, ako aj ďalších potravín s nízkym obsahom železa.

Obohacovanie potravín, a konkrétne kravského mlieka, je relatívne jednoduchá stratégia s nízkymi nákladmi, ktorá môže osloviť široké spektrum ľudí. Preto by sa mala považovať za neoddeliteľnú súčasť stratégie boja proti nedostatku stopových prvkov, čiastočne aj u batoliat (19, 30).

Primárna prevencia

Výrazná redukcia výskytu deficitu železa u dojčiat má byť inšpiráciou pre plánovanie prevencie rovnakého problému u batoliat a starších detí. Jej úspešnosť závisí v značnej miere od dodržiavania niektorých kľúčových odporúčaní:

- matky, ktoré si želajú pokračovať v dojčení aj po prvých narodeninách dieťaťa, majú byť vedené k tomu, aby sa starali o hradenie železa z iných zdrojov, eventuálne farmakologicky (10);
- po ukončení dojčenia má byť batola prevedená na fortifikovanú mliečnu formulu špeciálne určenú pre túto vekovú skupinu alebo aspoň na fortifikovanú mliečnu formulu typu „follow-on“ (tabuľka 1). Formula pre batoliatá je obohatená nielen železom, ale aj početnými ďalšími potrebnými stopovými prvkami, napr. zinokom, kyselinou listovou a vitamínom A (30, 32);
- v druhom roku života patrí k prevencii deficitu aj podávanie pestrej stravy bohatej na zdroje železa a vitamínu C, pri súčasnom obmedzení spotreby neupraveného kravského mlieka. Odporúča sa podávať obilniny obohatené železom a v špeciálnych prípadoch prichádza do úvahy aj farmakologická suplementácia tohto prvku. Dôležité je, aby sa vyhlo nadmernému podávaniu komerčných ovocných džúsov (13, 17, 26).

Skrining (sekundárna prevencia)

Klinické vyšetrenie dieťaťa pri každej návšteve v poradni pediatra má zahŕňať posúdenie

rizikových faktorov nedostatku železa, vrátane typu a objemu denne spotrebovaného kravského mlieka a veku pri začatí jeho podávania. V súčasnosti AAP a Centrum pre kontrolu a prevenciu chorôb (CDC) odporúčajú laboratórne vyšetrenie u detí z rizikových skupín a tiež individuálne ohrozených detí vo veku medzi 9. a 12. mesiacom života. V ideálnom prípade by mal tento postup odhalit všetky deti s anémiou z nedostatku železa. Ukazuje sa však, že veľa detí, u ktorých sa diagnostikovala anémia na konci druhého roka, nebolo chudokrvných vo veku jedného roka. AAP preto zvažuje ďalšie vyšetrenie vo veku 18 mesiacov (15, 18).

Čo sa týka laboratórnych metód, ideálny skriningový test by mal identifikovať nedostatok železa vo včasnom štádiu, už pred rozvojom anémie a vznikom pridružených účinkov na mentálny a motorický vývoj a na správanie sa dieťaťa. Žiaľ, v súčasnosti neexistuje široko dostupný test, ktorý by plne zodpovedal týmto požiadavkám. Štandardne sa určuje hemoglobín (alebo hematokrit), tieto však umožňujú diagnózu iba v prípadoch, keď je nedostatok železa už natoľko závažný, že spôsobí klinicky manifestnú anémiu. Sľubným testom pre budúcnosť je vyšetrenie erytrocytového protoporfirínu (33). V prípade pozitívneho skriningového testu je zlatou diagnostickou štandardou pre určenie príčiny železodeficitnej anémie skúšobné terapeutické podávanie železa a sledovanie nástupu „retikulocytárnej krízy“ (15, 25).

Literatúra

1. Brotanek JM, Gosz J, Weitzman M, Flores G. Iron deficiency in early childhood in the United States: risk factors and racial/ethnic disparities. *Pediatrics* 2007; 120: 568–575.
2. Committee on Nutrition. The use of whole cow's milk in infancy. *Pediatrics* 1992; 89: 1105–1109.
3. Committee on Nutrition. Trace elements in infant nutrition. *Pediatrics* 1960; 26: 715–721.
4. Dalton MA, Sargent JD, O'Connor GT, Olmstead EM, Klein RZ. Calcium and phosphorus supplementation of iron-fortified infant formula: no effect on iron status of healthy full-term infants. *Am J Clin Nutr* 1997; 65: 921–926.
5. Derman DP, Bothwell TH, MacPhail AP et al. Importance of ascorbic acid in the absorption of iron from infant foods. *Scand J Haematol* 1980; 25: 193–201.
6. Devaney B, Ziegler P, Pac S, Karwe V, Barr SI. Nutrient intakes of infants and toddlers. *J Am Diet Assoc* 2004; 104(Suppl 1): S14–S21.
7. Eden AN. Preventing iron deficiency in toddlers: a major public health problem. *Contemp Pediatr* 2003; 2: 57–59.
8. Fabri O. Anémia z deficitu železa u detí vyšetrených v Detskej fakultnej nemocnici s poliklinikou v Bratislave. Atestačná práca, Univerzita Komenského v Bratislave, 2009.
9. Frühauf P. Nemléčná výživa kojenců a batolat (příkrmy). *Pediatr. pro Praxi* 2006; 5: 271–274.
10. Gartner LM, Morton J, Lawrence RA et al. Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics* 2005; 115: 496–506.
11. Grindler-Pedersen L, Bukhave K, Jensen M, Hojgaard L, Hansen M. Calcium from milk or calcium-fortified foods does not inhibit nonheme-iron absorption from a whole diet consumed over a 4-d period. *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 404–409.
12. Hallberg L, Rossander-Hulten L, Brune M, Gleerup A. Bioavailability in man of iron in human milk and cow's milk in relation to their calcium contents. *Pediatr Res* 1992; 31: 524–527.
13. Hoerr SL, Lee SY, Schiffman RF, Horodyski MO, McKelvey L. Beverage consumption of mother-toddler dyads in families with limited incomes. *J Pediatr Nurs* 2006; 21: 403–411.
14. Hurrell RF, Lynch SR, Trinidad TP, Dassenko SA, Cook JD. Iron absorption in humans as influenced by bovine milk proteins. *Am J Clin Nutr* 1989; 49: 546–552.
15. Iron deficiency – United States, 1999–2000. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2002; 51: 897–899.
16. Jiang T, Jeter JM, Nelson SE, Ziegler EE. Intestinal blood loss during cow milk feeding in older infants: quantitative measurements. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000; 154: 673–678.
17. Kazal AL. Prevention of iron deficiency in infants and toddlers. *Am Fam Physician* 2002; 66: 1217–24, 1227.
18. Kleinman RE ed. *Pediatric Nutrition Handbook*. 6th ed. Elk Grove, IL: American Academy of Pediatrics 2009.
19. Kovács L. Výživa. In: Šašinka M, Šagát T, Kovács L. *Pediatric I–II*. Herba Bratislava 2007.
20. Krajčířová M, Dallos T, Tibenská E, Zaviačič M, Kovács L. Familiárny výskyt celiakie. *Česká a slovenská gastroenterológia a hepatológia* 2005; 59: 59–65.
21. Kwiatkowski JL, West TB, Heidary N, Smith-Whitley K, Cohen AR. Severe iron deficiency anemia in young children. *J Pediatr* 1999; 135: 514–516.
22. Lozoff B, Jimenez E, Smith JB. Double burden of iron deficiency in infancy and low socioeconomic status: a longitudinal analysis of cognitive test scores to age 19 years. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2006; 160: 1108–1113.
23. Michaelsen KF, Hoppe C, Lauritzen L, Molgaard C. Whole cow's milk: why, what and when? *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program* 2007; 60: 201–216; discussion 216–209.
24. Oski FA. The nonhematologic manifestations of iron deficiency. *Am J Dis Child* 1979; 133: 315–22.
25. Pospíšilová D. Sideropenická anémia v detskom veku. *Pediatr. pro Praxi* 2001; 6: 269–273.
26. Rampersaud GC, Bailey LB, Kauwell GP. National survey beverage consumption data for children and adolescents indicate the need to encourage a shift toward more nutritive beverages. *J Am Diet Assoc* 2003; 103: 97–100.
27. Sandoval C, Berger E, Ozkaynak MF, Tugal O, Jayabose S. Severe iron deficiency anemia in 42 pediatric patients. *Pediatr Hematol Oncol* 2002; 19: 157–161.
28. Sherry B, Mei Z, Yip R. Continuation of the decline in prevalence of anemia in low-income infants and children in five states. *Pediatrics* 2001; 107: 677–682.
29. Skinner JD, Ziegler P, Ponza M. Transitions in infants' and toddlers' beverage patterns. *J Am Diet Assoc* 2004; 104(Suppl 1): S45–S50.
30. Shamah T, Villalpando S. The role of enriched foods in infant and child nutrition. *British Journal of Nutrition* 2006; 96(Suppl 1): S73–S77.
31. Wilson JF, Heiner DC, Lahey ME. Milk-induced gastrointestinal bleeding in infants with hypochromic microcytic anemia. *JAMA* 1964; 189: 568–572.
32. Woodruff CW, Wright SW, Wright RP. The role of fresh cow's milk in iron deficiency: II. Comparison of fresh cow's milk with a prepared formula. *Am J Dis Child* 1972; 124: 26–30.
33. Yip R, Schwartz S, Deinard AS. Screening for iron deficiency with the erythrocyte protoporphyrin test. *Pediatrics* 1983; 72: 214–9.
34. Ziegler EE, Fomon SJ, Nelson SE. Cow milk feeding in infancy: further observations on blood loss from the gastrointestinal tract. *J Pediatr* 1990; 116: 11–18.

prof. MUDr. László Kovács, DrSc., MPH
2. detská klinika LF UK a DFNSP
Limbová 1, 833 40 Bratislava
kovacs@dfnsp.sk

