

VZŤAH MEDZI KONCENTRÁCIOU ESENCIÁLNYCH MASTNÝCH KYSELÍN V MATERSKOM MLIEKU A ICH OBSAHOV V KRVI MATIEK A V KRVI ICH NOVORODENCOV 1. A 5. POSTNATÁLNY DEŇ

PULLMANN R., SÁMEL M.

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE CONCENTRATION OF ESSENTIAL FATTY ACIDS IN THE MILK OF MOTHERS AND THEIR LEVEL IN THE BLOOD OF MOTHERS AND THEIR NEWBORN CHILDREN ON THE FIRST AND FIFTH DAYS OF POSTNATAL DEVELOPMENT

Background: Linolenic, linoleic, and arachidonic acids as well as other polyunsaturated fatty acids are necessary for health as the precursors of eicosanoids and for the structure of developing membranes.

Objectives: The aim of the present study was the determination of the level of 11 individual free fatty acids (FFA) in the milk and in the blood of mothers and newborns during the perinatal period.

Methods: In 21 women the FFA was determined in their colostrum as well as in the venous blood at the delivery in the hospital, and then again 5 days later at leaving the hospital. Simultaneously, the blood of newborns was collected as umbilical samples at birth and as venous blood on the 5th day. The study was performed on health term infants and mothers with normal gestational age.

Results: The results show a marked increase in total milk FFA as well as in most, but not all, individual FFAs during the followed period of the first 5 days. The values in the milk were always remarkably higher (the increase more than 2 orders) than in the blood. We have found no significant statistical correlation between values in the blood and those in the milk. The concentrations of all very important omega-3 FFAs (which are present in fish oil and in foods of marine fish origin) were always lower in all blood and milk samples in comparison with the levels of omega-6 FFAs (which are prevailing in lipids of our usual nutrition as are margarines and most of commercial oils).

Conclusions: Our findings seem to be very important for preventive medicine and need to study further the relationship of

Pozadie problému: Kyselina linolénová, linolová a arachidónová sú dôležité zo zdravotného hľadiska, ako aj ďalšie poly-nenasýtené mastné kyseliny, najmä ako prekurzory eikosa-noidov a ako zložky štruktúry biomembrán.

Ciel a východiská sledovania: Cieľom tejto práce bolo štú-dium hladiny 11 voľných mastných kyselín (FFA) v mlieku a v krvi matiek a ich novorodencov v perinatálnom období.

Metóda: Sledovalo sa 21 žien a ich novorodencov. FFA sa určovali v kolostru a v ich venóznej krvi pri pôrode v nemocnici a potom opäť neskôr o 5 dní pri odchode z pôrodnice. Prvá krv od novorodencov sa získala ako umbilikálna krv pri pôrode. Krv, ktorá sa získala od novorodencov na piaty deň ako druhá vzorka, bola venózna krv. Do našej štúdie boli zahrnuté len zdravé deti s normálnou dĺžkou gravidity.

Výsledky: Celková koncentrácia FFA v mlieku sa výrazne zvýšila počas pozorovaného obdobia prvých 5 dní postnatálneho života. Toto zvýšenie sa netýkalo všetkých určených FFA. Priemerne však hodnoty v mlieku boli vyššie ako v krvi až o 2 rády. Medzi koncentráciou v krvi matky a hodnotami v mlieku sa nezistila štatisticky významná korelácia. Jednoznačný bol aj nález nízkej koncentrácie v krvi, ako aj v mlieku veľmi významných omega-3 FFA (ktoré sa nachádzajú najmä v oleji z rýb, ako aj v potravinách vyrobených z morských rýb), a to v porovnaní s hladinou omega-6 FFA (ktoré sú zastúpené hlavne v lipidoch, ktoré sa u nás takmer výlučne konzumujú na varenie, ako sú rôzne margaríny a väčšina kuchynských olejov).

Záver: Tieto naše získané výsledky považujeme za veľmi závažné z hľadiska preventívnej medicíny a ukazujú na nevyhnutnosť dôkladnejšieho štúdia a kontroly prívodu O3FA vzhľadom na stále rastúci výskyt rôznych typov alergií a ďalších patologických syndrémov najmä u detí. Aj vysoká variabilita v hodnotách FFA v jednotlivých materských mliekach, ktorú sme zistili, svedčí o potrebe výskumu výživy už počas celej gravidity. Toto štúdium by malo zahŕňať aj analýzu príjmu lipidov z uvedeného kvalitatívneho hľadiska. (Tab. 1, obr. 6, lit. 24.)

Kľúčové slová: omega-3/omega-6 mastné kyseliny, ľudské mlieko, novorodenci, prenatalná výživa, rybí olej.

Oddelenie klinickej biochémie Martinskej fakultnej nemocnice a Ústav lekárskej biológie Jeseniovej lekárskej fakulty Univerzity Komenského v Martine

The Department of Clinical Biochemistry, Martinus Faculty Hospital, and The Institute of Medical Biology, Jessenius School of Medicine, Comenius University, Martin

Address for correspondence: M. Sámel, MD, DSc, Severná 9, 036 01 Martin, Slovakia.

Phone: +421.0842.394 27, Internet: pullmann@sco.medicalh.sk

Bratisl. lek. Listy, 98, 1997, č. 12, s. 695–700

low intake of O3FA to increased incidence of various allergies and other pathological syndromes in children. The very large range of a variance in the values of FFAs in the milk suggests the need of more profound study of the role of the food composition probably during the whole period of pregnancy, mainly as to the type of lipid composition. (Tab. 1, Fig. 6, Ref. 24.)
Key words: omega-3/omega 6 FFA, human milk, newborn child, prenatal nutrition, fish oil.

Bratisl Lek Listy 1997; 98: 695–700

K celulórnym lipidom patria okrem známych neutrálnych tukov ešte tzv. štruktúrne lipidy, ktoré tvoria jednu z hlavných zložiek biomembrán. Ďalší špeciálny typ lipidov predstavuje hnedý tuk (brown adipose tissue — BAT), ktorého bunky sú bohato zásobené krvnými cievami a nervovými vláknami sympatika a obsahujú aj početné mitochondrie. O úlohe tohto tuku sa mnoho publikuje v poslednom desaťročí prevažne z hľadiska termogenézy a obezity, ale o jeho skutočnej fyziologickej funkcii je ešte mnoho neznáme (Sámel a Pullmann, 1993, 1994; Sámel a spol., 1994; Bukovská a spol., 1995; Kameništiaková a spol., 1996). S vyššie citovanými prácami úzko súvisí úloha esenciálnych mastných kyselín (FA), ktoré sú prekurzormi tzv. eikosanoidov, ku ktorým patria prostaglandíny, prostracyklíny, tromboxány, lipoxíny a leukotriény. V predchádzajúcej práci sme zhrnuli vo forme súborného prehľadu literatúru o ich hormonálnych, antilipemických, antiinflamačných účinkoch a ich ďalšej patofyziologickej úlohe najmä omega-3 esenciálnych FA, resp. rybieho oleja z evolučného hľadiska (Pullmann a Samel, 1996). Súčasná práca úzko nadväzuje na vyššie citovaný prehľad a jej cieľom bolo určovanie koncentrácie 11 FFA u normálnych, zdravých žien v ich mlieku a v krvi tesne po pôrode a súčasne v krvi novorodencov. Druhý odber tých istých vzoriek sme opakovali o 5 dní neskôr pri ich odchode z nemocnice.

Material a metódy

Štúdiu sme uskutočnili na 21 zdravých, gravidných ženách a ich novorodených deťoch oboch pohlaví, ktoré prišli rodiť na gynekologicko-pôrodnú kliniku. Dĺžka gravidity bola v norme. Všetky odbery vzoriek sa robili so súhlasom rodičiek a v súlade s etickými normami v zmysle Helsinskej deklarácie z roku 1977.

Mastné kyseliny v krvi a v mlieku sa určovali na príslušných metylesteroch mastných kyselín a hodnoty jednotlivých voľných mastných kyselín (FFA) sa stanovovali pomocou plynovej chromatografie na HP 5880 za použitia kapilárnej kolóny SE 54. Vzhľadom na limitované štandardy mastných kyselín v čase tohto štúdia sme žiaľ nemohli určovať všetky polynenasýtené mastné kyseliny s veľmi dlhým reťazcom, najmä treba doplniť stanovenie dokosapentaénovej (DPA) a hexaénovej (HEA) kyseliny. Stanovovali sme nasledovné mastné kyseliny: C14:0 — kys. myristovú, C16:1 — kys. palmitolejovú, C16:0 — kys. palmitovú, C18:1 — kys. olejovú, C18:2 — kys. linolovú, C18:0 — kys. steárovú a z rady omega-3 C18:3-n-3 — kys. alfa-linolenovú. Za najdôležitejšie prekurzory dvoch rozdielnych typov 20-uhlíkových a viac uhlíkových, biologicky veľmi aktívnych biomolekúl sa považujú kyselina linolová a alfa-linolenová. Všetky výsledky určovania mastných kyselín na grafoch sme vyjadrili kvantitatívne, t.j. v mmol.l⁻¹. Výsledky v tabuľke 1 síce predstavujú priemery ±SD, ale štatistická významnosť rozdielov medzi súbormi sa vypočítala metódou analýzy variancie použitím počítačového štatistického systému SOLO získaného od BMDP Statistical Software, Inc. Los Angeles, California, USA, v júni 1991.

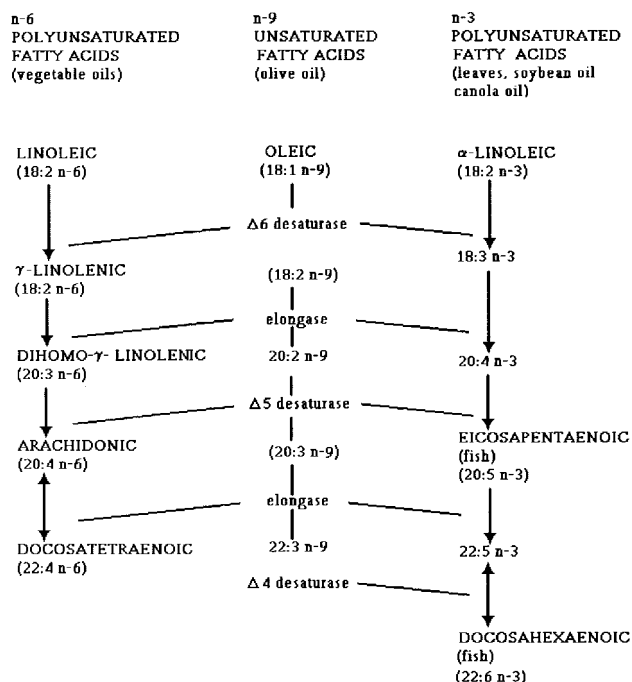
Výsledky

Na obrázku 1 je znázornený rozdielny metabolizmus 3 typov nenasýtených mastných kyselín, ktoré vychádzajú z 18-uhlíkového východzieho reťazca, no s rozdielnou polohou prvej dvojnej väzby pri počítaní uhlíkov od metylovej skupiny. Na obrázku 2 sú

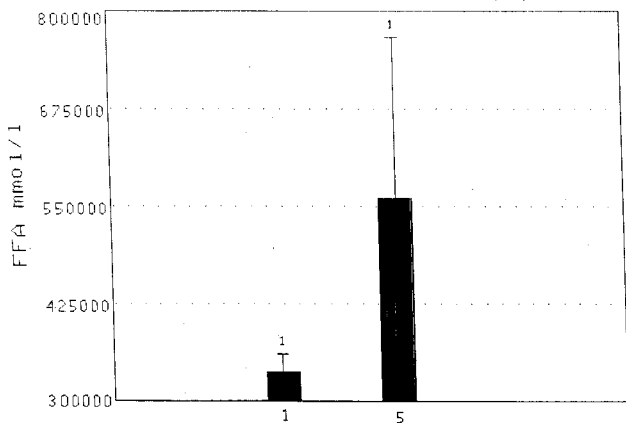
Tab. 1. Koncentrácia FFA v sére 21 detí 1. a 5. postnatálny deň.
Tab. 1. Serum concentration of FFAs in children on postnatal day 1. and 5.

	1. deň Day 1	5. deň Day 5	Pravdep. Probabl.	F	Signif.
FFA	Priemer±SEM	Priemer±SEM			
FFA	Mean±SEM	Mean±SEM			
C14:0	32,3±2,5	67,7±8,9	23,50	.00001	+
C16:1	213,0±30,7	321,0±31,8	1,18	.715	NS
C16:0	517,8±42,1	1036,4±138,2	10,78	.00001	+
C18:2	652,8±284,0	1010,8±115,9	3,49	.0073	+
C18:1	1518,7±430,8	1888,0±171,8	6,21	.00001	+
C18:3	427,5±59,6	643,4±78,4	1,73	.228	NS
C18:0	156,8±16,0	216,0±19,8	1,54	.341	NS
C20:1	425,8±256,8	185,6±27,0	96,80	.00001	+
C20:0	138,1±32,6	136,9±15,2	3,07	.0333	+
C22:1	102,9±14,6	127,8±21,7	2,19	.1100	NS
C22:0	64,0±12,3	64,7±6,8	3,04	.0600	+

SEM = stredná chyba priemeru; + = štatistický významný rozdiel medzi súbormi; NS = rozdiel medzi súbormi nie je štatisticky významný; Priemery, SEM, ako aj štatistická významnosť rozdielov medzi súbormi sa vypočítali metódou analýzy variancie použitím počítačového štatistického systému "SOLO" od BMDP Statistical software, Inc., Los Angeles, California, USA, June 1991.

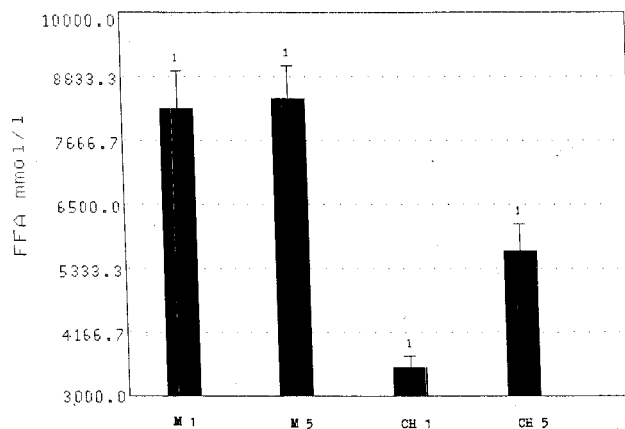


Obr. 1. Schéma metabolickej desaturácie a elongácie hlavných typov nenasýtených mastných kyselín. Rovnaké enzýmy sa zúčastňujú v skupine n-3, n-6 a n-9.
Fig. 1. Outline of pathways of desaturation and elongation of main types of unsaturated fatty acids. The same enzymes are involved for each of the n-3, n-6, and n-9 families.



Obr. 2. Celkové FFA v kolostru a v mlieku normálnych matiek 1. a 5. postnatálny deň; zvislé úsečky — +SD.
Fig. 2. Total level of FFA in colostrum and in milk of normal mothers on postnatal day 1 vs 5; vertical bars — +SD.

porovnané hodnoty celkovej koncentrácie všetkých sledovaných FFA v mlieku 1. deň po pôrode a o 5 dní neskôr. Vidieť veľmi markantné zvýšenie priemerov za uvedené obdobie, ale aj veľmi výrazne vyššie už východiskové hodnoty asi o 2 rády v porovnaní



Obr. 3. Celkové FFA v sére matiek a ich detí 1. a 5. postnatálny deň; zvislé úsečky — +SD, M — matky, CH — deti.
Fig. 3. Total level of FFA in the serum of mothers and their children on postnatal day 1 vs 5; vertical bars — +SD, M — mothers, CH — children.

s hodnotami v krvi matiek, alebo novorodencov. Zvýšený priemer bol však spojený aj s nezvyčajne zvýšeným rozptylom hodnôt.

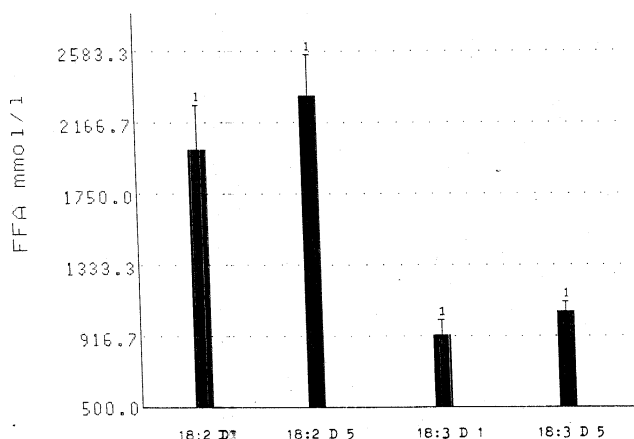
Obrázok 3 znázorňuje koncentrácie FFA v sére matiek a v sére ich detí medzi 1. a 5. postnatálnym dňom. Hodnoty u matiek sa za uvedené obdobie prakticky nezmenili, ako by sa dalo očakávať podľa zmien v mlieku (obr. 2). U novorodencov boli hodnoty najprv veľmi nízke, 5. deň sa výrazne zvýšili, no v porovnaní s hodnotami u matiek predstavovali iba asi polovičnú hodnotu.

Z ďalších výsledkov považujeme za vhodné demonštrovať porovnanie výsledkov stanovenia už uvedených mastných kyselín omega-3 v porovnaní s omega-6 v krvi a mlieku matiek a v krvi novorodencov. Na obrázku 4 vidieť, že u matiek sa podstatne nezmenili hladiny 18:2 ani 18:3 za 5 dní. Hodnoty 18:3 sú v oboch sledovaných dňoch len asi na polovičnej úrovni.

Na obrázku 5 ide o hodnoty tých istých kyselín, ale v mlieku. Aj keď v trende zmien je veľmi nápadná zhoda, celková koncentrácia je vo všetkých parametroch výrazne vyššia. Na 5. deň sa hodnoty zvýšili z 1000 na 24 000 mmol.l⁻¹.

Na obrázku 6 sú hodnoty v krvi novorodencov. Tu síce v koncentráciách obidvoch porovnávaných FFA došlo v sledovanom časovom intervale ku zvýšeniu hodnôt, ale koncentrácia neodráža vyššie uvádzanú zmenu v krvi, celková úroveň sa podstatne nelíši od úrovne, aká sa pozorovala v krvi matiek.

Na záver tejto štúdie, v ktorej sa sledovalo 11 rôznych mastných kyselín v krvi matiek a v mlieku, ako aj v krvi ich detí v deň pôrodu a potom na 5. postnatálny deň, uvádzame v tabuľke 1 hodnoty jednotlivých FFA len v sére detí na 1. a 5. deň. Z tabuľky je zrejmy relatívne veľký rozptyl hodnôt vyjadrený ako ±SEM. Preto bez ohľadu na rozdiely v aritmetických priemeroch sme na porovnanie výsledkov z 1. a z 5. dňa použili test analýzy variancie (forma F-testu), čím sa vypočítala pravdepodobnosť štatisticky významného rozdielu medzi súbormi v uvedených dňoch (Probabl.). Z tabuľky vyplýva, že len v prípade štyroch FFA nebolo zvýšenie v koncentracii na 5. deň štatisticky významné. Výnimku tvorí kyselina eikosanová (C20:1), kde sa zistilo zníženie.



Obr. 4. Omega-6 a omega-3 v sére matiek 1. a 5. postnatálny deň; zvislé úsečky — +SD. 18:2 = omega-6 FFA, 18:3 = omega-3 FFA.

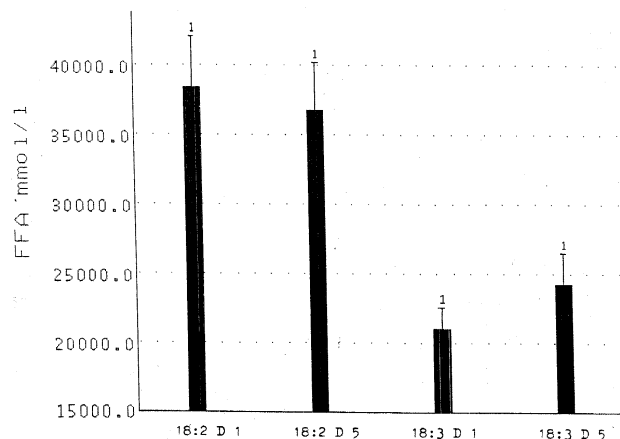
Fig. 4. Omega-6 and omega-3 in the serum of mothers on postnatal day 1. vs 5.; vertical bars — +SD. 18:2 = omega-6 FFA, 18:3 = omega-3 FFA.

Diskusia

V našich výsledkoch sme najprv vyjadrili nálezy z opakovaného stanovenia celkovej koncentrácie FFA vo vzorkách v sére matiek a ich novorodených detí, ako aj v materskom mlieku v perinatálnom období. Zaujímali nás však zmeny v koncentrácii najmä omega-3 FFA.

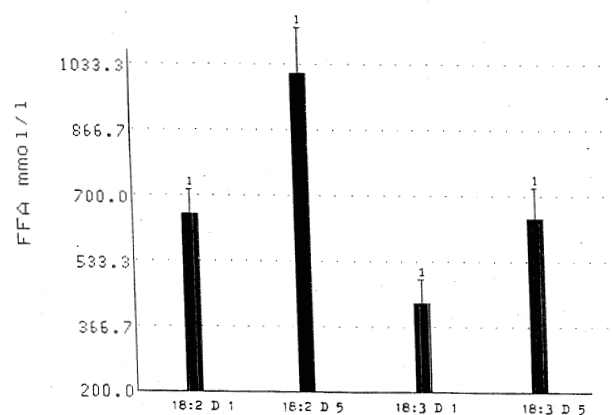
Ku známej schéme na obrázku 1 považujeme za vhodné dodať ešte ďalšie vysvetlenie. Rad n-6 (alebo aj omega-6) sú kyseliny vyrábané z rastlinných olejov a začína sa kys. linolovou — 18:2 n-6. Tento typ patrí k nášmu najviac konzumovanému rastlinnému oleju, veľmi typickému pre industriálnu éru premnoženej populácie na našej planéte. Prostredný rad je typu n-9 a predstavuje olivový olej. Na pravej strane schémy je rad, ktorý nás najviac zaujíma, a to sú FFA typu n-3, ktorá vychádza z kys. alfa-linolenovej. K jej metabolitom patria dnes zriedkavo biopolyméry, ktoré sa vyskytujú v morských rybách, a to C20:5 n-3 alebo kys. eikosapentaénová (EPA) a potom kys. dokosahexaénová (DEA), čiže 22:6 n-3. Enzymy, ktoré sú uvedené v strede schémy, sa zúčastňujú na predlžovaní uhlíkového reťazca a sú známe ako elongázy a desaturázy (číslované opačne od delta-6 po delta-4) a sú spoločné pre všetky tri uvedené typy, teda aj n-6, aj n-9, aj n-3. Všetky tri typy súťažia medzi sebou o tieto enzýmy. Metabolity typu n-3 produkuje morský planktón, ktorým sa živí morské živočíchy a ich lovcí. Cicavce nie sú schopné vpraviť dvojnú väzbu do kritickej polohy n-3, preto sa ich metabolity považujú za tak vysoko esenciálne, čiže musia sa prijať potravou.

V rade kyseliny linolovej (n-6) sa považuje za veľmi kritickú kyselina arachidónová (20:4 n-6), o ktorú súťažia okrem iného ešte ďalšie 2 typy dioxigenáz: 1. cyklooxygenázy, ktoré ju menia na prostanoidy a na tromboxán; a 2. lipoxigenázy, ktorú ju menia na leukotriény. Pokiaľ tento typ lipidov prevažuje v potravě, a to je súčasť situácia v prevažne vnútrozemských krajinách, tak sú to prevažne metabolity kys. arachidónovej, ktoré sa inkorporujú do fosfolipidov v membránach. Odtiaľ sa môžu náhle uvoľniť. K známym biologickým účinkom eikosanoidov de-



Obr. 5. Omega-6 a omega-3 v materskom mlieku 1. a 5. postnatálny deň; zvislé úsečky — +SD. 18:2 = omega-6 FFA, 18:3 = omega-3 FFA.

Fig. 5. Omega-6 and omega-3 in the milk of mothers on postnatal day 1. vs 5.; vertical bars — +SD. 18:2 = omega-6 FFA, 18:3 = omega-3 FFA.



Obr. 6. Omega-6 a omega-3 v sére detí 1. a 5. postnatálny deň; zvislé úsečky — +SD. 18:2 = omega-6 FFA, 18:3 = omega-3 FFA.

Fig. 6. Omega-6 and omega-3 in the serum of children on postnatal day 1. vs 5.; vertical bars — +SD. 18:2 = omega-6 FFA, 18:3 = omega-3 FFA.

rivovaným z arachidónovej kyseliny patria stimulácia agregácie trombocytov, vazokonstrikcia, ale aj imunosupresia (Kinsella a spol., 1990). Kvalita tukov v dieťe má však ešte ďalšie molekulové účinky, a to priamo na konformáciu proteínov v membránach, na ich fluiditu, a tým na reguláciu fyziologických funkcií (Murphy, 1990).

K najviac známym účinkom omega-3 polynenasýtených mastných kyselín (PUFA) patria štúdie na dospelých jedincoch pre ich antiateromatový efekt. Mechanizmus účinku sa vysvetľuje tak, že tieto látky potláčajú tvorbu trombocytových zrazenín, a to tým, že zvyšujú tvorbu prostacyklínu a blokujú produkciu tromboxánu. Ďalej spôsobujú zníženie tvorby leukotriénu B₄, a tým zníženie protizápalovej odpovede cievnej steny v mieste poškodenia. Výsledkom je redukcia tvorby trombov a zvýšenie trombolytickej

aktivity plazmy, čo všetko spolu inhibuje rast ateromat, a tým sa predchádza uzavretiu ciev (Leef a Weber, 1988.)

Z uvedeného vyplýva, že v prevencii koronárnej choroby teraz najviac používaný aspirín blokuje len produkciu tromboxánu, kým omega-3 FA zasahujú do vývoja aterosklerózy na niekoľkých úrovniach, a tým sa zväčšuje aj ich klinické použitie.

Idea celého tohto výskumu vznikla asi pred 20 rokmi zistením, že u japonských rybárov podobne ako u Eskimákov, kde po tisícročia sú ryby pravidelnou zložkou ich potravy, je výrazne nižší výskyt koronárnej choroby a cerebrovaskulárnych príhod (Bang a spol., 1975; Dyrnberg a spol., 1975). Kromhout a spol. (1985) zistili, že stačí už tak málo, ako je 35 g/deň rýb v potrave, aby sa znížila mortalita na koronárnu chorobu asi na 50 %. Zistilo sa totiž, že ryby sú bohaté na kyselinu eikosapentaénovú a dokosahexaénovú (Terano a spol., 1983). Dokosahexaénová kyselina sa nachádza vo výrazne väčších množstvách ako eikosapentaénová a u ľudí sa nachádza v takých dôležitých tkanivách, ako sú mozog, retina a testikulárne tkanivo. Tu tvorí 20–40 % obsahu mastných kyselín prítomných vo fosfolipidoch (Neuringer a Connor, 1986). O problematike dlhodobého významu tukov v diéte pre zdravie sa už opakovanne písalo (Kromhout, 1992; Leef a Weber, 1988).

Z uvedeného vyplýva otázka, aký denný príjem rybieho oleja sa má teda odporúčať. Na túto otázku zatiaľ niet vedecky podloženej odpovede jednoducho preto, lebo tu záleží na dĺžke príjmu, ako aj na množstve iných tukov v diéte, obzvlášť omega-6 FA. Eskimáci v Grónsku jedia 5–10 g omega-3 FA denne prevažne celý život. V klinických štúdiách sa používajú tobolky s obsahom 1 ml oleja obsahujúce asi 0,3 eikosapentaénovej a dokosahexaénovej kyseliny. Podľa návodu však obsah omega-3 polynenasýtených kyselín je až 50 %. Rybí olej z tuniakov má asi 20 % omega-3 FA, no pre vysoký obsah vitamínov A a D sa odporúča opatrnosť pri jeho používaní. Opisujú sa aj iné, nepriaznivé účinky vysokého príjmu rýb (Leef a Weber, 1988).

Z hľadiska materského mlieka nás však zaujímajú aj také otázky, aká je úloha mastných kyselín, najmä PUFA v biológii a v evolúcii ľudského mozgu, resp. retiny (Crawford, 1992; Connor a spol., 1992). Z týchto prác vyplýva, že nedostatok omega-3 FA vedie k ťažkej a progresívnej deplécii týchto látok z plazmy a zo všetkých študovaných tkanív, vrátane erytrocytov, pečene, kože, tukového tkaniva mozgovej kôry a retiny. Tieto FA boli nahradené omega-6 FA, najmä C22:5. Tieto biochemické zmeny boli spojené aj s výrazným zhoršením zrakovej schopnosti, abnormalitami v elektroretinograme, s potrebou prívodu, ako aj exkréciou tekutín (Connor a spol., 1992). Tieto pokusy sa urobili na primátoch (išlo o opice Rhesus). Podobné nálezy zistili aj Holman a spol. (1982) na dieťati, ktoré dostávalo kompletnú parenterálnu výživu. Bjerve a spol. (1987) a Anderson a Connor (1989) opísali mnohé patologické nálezy u kriticky chorých pacientov, ktorí boli dlho v ústavnom liečení a dostávali výživu žalúdočnou sondou. V podstate sa u nich vyvinul syndróm deficiencie linolénovej kyseliny. Tieto práce sú vzácne, lebo poukazujú na určité rozdiely vo výsledkoch získaných na primátoch a obrovským množstvom výsledkov získaných na potkanoch, resp. iných nižších zvieratách. Zhodujú sa však v jednom bode, a to esencionalite kyseliny linolénovej (Tinoco, 1982). Crawford (1992) v rozsiahlej štúdií (vyššie 500) gravidných žien zistil, že matky, ktorým sa narodili deti s niz-

kou pôrodnou hmotnosťou (pod 3,27 kg), prijímali počas gravidity výrazne znížené množstvo nielen niektorých vitamínov a minerálov, ale aj mastných kyselín. V tomto štúdiu sa autor zvlášť zamerával na výživu matiek už pri koncepcii alebo pred koncepciou. Vychádzal z toho, že práve počas prvých týždňov po koncepcii je najintenzívnejšie delenie buniek a že teda kvalita výživy pred graviditou a počas nej rozhoduje o zdraví budúcej generácie a jej intelektuálnych kvalitách a že v tomto preventívnom procese majú svoju dôležitú úlohu aj lipidy.

Interpretácia našich výsledkov z hľadiska uvedených údajov z literatúry je veľmi ťažká, lebo nám chýbajú práve údaje o výžive matiek. Z dostupnej literatúry však usudzujeme, že vysoká variabilita v hodnotách mastných kyselín v mlieku je zatiaľ všeobecná skúsenosť. Kohn (1992) zhrnul v súbornom referáte z konferencie usporiadanej firmou Milupa AG problémy pri vývoji modernej výživy najmä pre nedonosené deti. Na veľkom počte vzoriek sa ukázali aj veľké interindividuálne a intraindividuálne rozdiely už pri stanovení celkového množstva lipidov. Ukázali sa rozdiely diurnálne, ďalej v závislosti od fázy jedného dojčenia, (či sa vzorka odobrala na začiatku alebo v strede), od veku laktácie, v mlieku z pravej alebo z ľavej strany a samozrejme od nutričného stavu matky. Záver vyznieva zatiaľ v tom zmysle, že je potrebné získavať ďalšie údaje v lepšie definovaných podmienkach, zamerané najmä na obsah FA s veľmi dlhým reťazcom. Aj údaje o eikosanoïdoch v mlieku musia byť lepšie ako doteraz definované z hľadiska metódy odberu vzoriek, ako aj o nutričnom stave matiek.

Určité závery pre prax však možno akceptovať už teraz, že PUFA s veľmi dlhým reťazcom sa v materskom mlieku nachádzajú, aj keď v relatívne nízkej koncentrácii, ale že úplne chýbajú v umelej výžive pre deti, ako aj v parenterálnej výžive pre kriticky chorých pacientov. Ďalej je už známe, že tieto PUFA v materskom mlieku sa nachádzajú viac v triacylglycerovej frakcii ako vo frakcii fosfolipidov. Vyskytujú sa vo väčšom množstve v mlieku matiek, ktoré rodia predčasne, v porovnaní s mliekom pre deti narodenými v termíne (Kohn, 1992). Celkové množstvo PUFA v kolostru bolo prakticky rovnaké ako jeho množstvo v bielom tukovom tkanive matky, ale PUFA s veľmi dlhým reťazcom boli vyššie v kolostru ako v telesnom tuku matky. Koncentrácia kyseliny linolovej bola v signifikantnej korelácii s obsahom v kolostru a v tuku, ale pre alfa-linolenovú kys. sa korelácia nezistila (Martin a spol., 1991). K neočakávaným výsledkom patrí aj nález, že v mekóniu, celkom prvej stolici novorodencov, sa nachádza v priemere až 12 % tukov, ale rozdiely medzi novorodencami boli až 9-násobné. V nich boli okrem kyseliny palmitovej, stearovej a olejovej aj signifikantné množstvá kys. arachidónovej a linolovej. Ich pôvod je zatiaľ celkom neznámy.

Literatúra

Andersen G.J., Connor W.E.: On the demonstration of n-3 essential fatty-acid deficiency in humans. *Amer. J. clin. Nutr.*, 49, 1989, s. 585–587.

Bang H.O., Dyerberg J., Hjorne N.: The composition of food consumed by Greenland Eskimos. *Acta Med. Scand.*, 200, 1976, s. 69–73.

Bjerve K.S., Fischer S., Alme K.: Alfa-linolenic acid deficiency in man: Effect of ethyl linolenate on plasma and erythrocyte fatty acid composition and biosynthesis of prostanoids. *Amer. J. clin. Nutr.*, 46, 1987, s. 570–576.

- Bukovská E., Šidlo J., Kameništiaková L., Dobiaš J., Sámel M., Halašová E.:** Vplyv potravy obohatenej rybím tukom na hmotnosť tel a hnedého tukového tkaniva (BAT) potkanov. 1995, 13. Biol. dny, Hradec Králové.
- Connor W.E., Neuringer M., Reibick S.:** Essential fatty acids: The importance of n-3 fatty acids in the retina and brain. *Nutr. Rev.*, 50, 1992, s. 21–29.
- Crawford M.A.:** The role of dietary fatty acids in biology: their place in the evolution of the human brain. *Nutr. Rev.*, 50, 1992, s. 3–11.
- Dyrnberg J., Bang H.O., Hjorne N.:** Fatty acid consumption of the plasma lipids in Greenland Eskimos. *Amer. J. clin. Nutr.*, 28, 1975, s. 985–966.
- Holman R.T., Johnson S.B., Hatch T.F.:** A case of human linolenic acid deficiency involving neurological abnormalities. *Amer. J. clin. Nutr.*, 35, 1982, s. 617–625.
- Kameništiaková L., Bukovská E., Šidlo J., Dobiaš J., Sámel M.:** The effect of cafeteria diet supplemented with fish oil on the body weight, brown adipose tissue (BAT) and liver on the activity of L-malate: NADP-oxidoreductase (ME) in the rat. 1996, *Biochem. dny, Olomouc*.
- Kinsella J.E., Broughton S., Whelan J.W.:** Dietary unsaturated fatty acids: interactions and possible needs in relation to eicosanoid synthesis. *J. Nutr. Biochem.*, 1, 1990, s. 123–141.
- Kohn G.:** Human milk and fatty acids. S. 79–88. In: Chisolmi J., Putet G. (Eds.): *Essential fatty acids and infant nutrition*. Paríž, John Libbey Eurotext 1992.
- Kromhout D.:** Dietary fats: Long-term implications for health. *Nutr. Rev.*, 50, 1992, s. 49–53.
- Kromhout D., Bosschieter E.B., de Leyenne Coulander C.:** The inverse relation between fish consumption and 20-year mortality from coronary heart disease. *New Engl. J. Med.*, 312, 1985, s. 1205–1209.
- Leef A., Weber P.C.:** Cardiovascular effects of n-3 fatty acids. *New Engl. J. Med.*, 318, 1988, s. 549–557.
- Martin J.C., Niyongabo T., Moreau L., Antoine J.M., Lanson M., Berger Ch., Lamisse F., Bourgnous P., Couet Ch.:** Essential fatty acid composition of human colostrum triglycerides: its relationship with adipose tissue composition. *Amer. J. clin. Nutr.*, 54, 1991, s. 829–835.
- Murphy, M.G.:** Dietary fatty acids and membrane protein function. *J. Nutr. Biochem.*, 1, 1990, s. 68–79.
- Neuringer M., Connor W.E.:** n-3 Fatty acids in the brain and retina: evidence for their essentiality. *Nutr. Rev.*, 44, 1986, s. 285–294.
- Pullmann R., Sámel M.:** Rybí olej, omega-3 esenciálne mastné kyseliny a ich patofyziologická úloha z vývojového hľadiska. *Bratisl. lek. Listy*, 1996 (v tlači).
- Shekelle R.B., Missell L.V., Shryock A.M., Stamler J.:** Fish consumption and mortality from coronary heart disease. *New Engl. J. Med.*, 313, 1985, s. 820.
- Sámel M., Pullmann R.:** The effect of age and thyroxine on lipogenesis during ontogenesis. The activity of malic enzyme. *Bratisl. lek. Listy*, 94, 1993, s. 275–277.
- Sámel M., Pullmann R., Dobiaš J., Bukovská E., Lazár J.:** Development of brown adipose tissue in the rat and thyroxine administration influence. *Bratisl. lek. Listy*, 95, 1994, s. 339–343.
- Tinoco J.:** Dietary requirements and functions of alfa-linolenic acid in animals. *Progr. Lipid Res.*, 21, 1982, s. 1–45.
- Terano T., Hirai A., Hamazaki T.:** Effect of oral administration of highly purified eicosapentaenoic acid on platelet function, blood viscosity and red cell deformability in healthy human subjects. *Atherosclerosis*, 46, 1983, s. 321–331.
- Terasak D., Clark D.A., Singh B.N., Rokahr J.:** Free fatty acids of human meconium. *Biol. Neonate*, 50, 1986, s. 16–20.

Do redakcie došlo 7.6.1996.

PREDSTAVUJEME NOVÉ KNIHY

Ján Praško, Hana Prašková: **Asertivitou proti stresu**. Grada Publ. 1996, 184 s., tab 43, schém 11, cena 178 Sk.

Asertivita dnes tvorí ucelený komunikačný štýl, ktorý vstúpil do nášho života spolu so skutočnosťou, že informácie sú najtypickejšou charakteristikou našej doby. Väčšina stresorov dospelého veku vyplýva zo vzťahov. Osobitne sa to týka vzťahov, v ktorých je na jednej strane chorý oslabený človek, ktorý hľadá svoje miesto v zmenených vzťahoch. Treba popravde uviesť, že ani lekárske fakulty nepripravujú svojich absolventov na spôsob a formu komunikácie s pacientom. O tom, že túto medzeru vzdelávania treba doplniť ďalším štúdiom, asi netreba hovoriť. Ak odpoviete čí len raz „nie“ na ďalšie otázky, tak kniha je aj pre Vás: *Dokážete otvorene vyjadrovať svoje pocity? Dokážete počúvať druhých bez*

toho, aby ste im „skákali“ do reči? Dokážete požiadať druhých ľudí o láskavosť? Dokážete úprimne pochváliť? Dokážete viesť rozhovor s úplne neznámym človekom? Poviete jasne „nie“, keď si to myslíte? Dokážete kritizovať konštruktívne? Vyjadrujete hnev bez „vybuchovania“? Viete sa podeliť o svoju radosť? Dokážete prijať kritiku bez hnevu a odplaty?

V knihe je množstvo „rozhovorov“, v ktorých sa človek často nachádza - a nie vždy v pozícii toho správneho. Autori dokázali nastaviť zrkadlo „normálnemu“ človekovi, ktorý si však často svojimi nekorigovanými výstupmi komplikuje svoje osobné i pracovné vzťahy. Knižka je napísaná pútavo a číta sa doslova jedným dychom, pričom zanecháva správnu stopu.

M. Bernadič