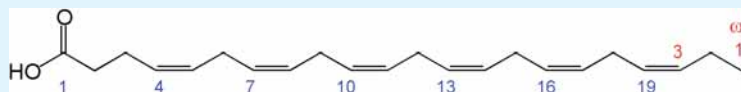
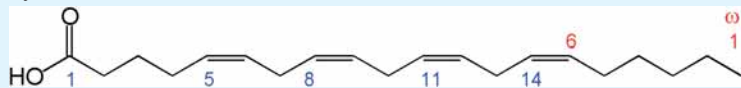


# Nenasycené mastné kyseliny

## – úloha v prenatálním a postnatálním vývoji



kyselina dokosahehexaenová



kyselina arachidonová

**PharmDr. Vladimír Végh,**  
**Edukafarm, Praha**

*Od chvíle, kdy se oplodněné lidské vajíčko zanoří do děložní sliznice, začíná probíhat rychlý vývoj embrya. Na konci 8. týdne jsou u zárodku téměř všechny hlavní orgány vyvinuty a dále jednoduše narůstá jejich velikost, jednak se diferencují jednotlivé orgánové struktury.*

Nejsložitějším kvalitativním vývojem prochází bezpochyby mozek a nervová soustava. Vývoj mozku přetrvává až do dospělosti, ale hlavní část vývoje se odehrává právě v době před porodem. Je to dlouhodobý proces, do kterého jsou zapojeny jak genetické informace, tak různé vnější faktory.

Vývoj v rané fázi po početí začíná proliferací a diferenciací neuronů. Diferenciace neuronů zahrnuje tvorbu dendritů, axonů, vytvoření synapsí a přípravu na tvorbu neurotransmiterů. Tento proces je mimořádně aktivní několik měsíců před porodem a přetrvává v této intenzitě do 12.–15. měsíce po porodu. Kromě neuronů jsou dále vytvářeny gliové buňky. Vrchol produkce gliových buněk nastává ve druhé polovině těhotenství. Část gliových buněk je zodpovědná za myelinizaci axonů, která probíhá hlavně od druhého trimestru těhotenství do přibližně jednoho roku po porodu. Pozoruhodným jevem při vývoji mozku je, že nespočívá jen ve vzniku nových struktur, ale také v neustálém odbourávání již existujících elementů. K nejintenzivnějšímu odbourávání vytvořených neuronů dochází přibližně v polovině těhotenství. Téměř polovina vytvořených neuronů je přitom zpětně odbourána apoptózou, což vyžaduje výrazný metabolický obrat ve vyvíjející se tkáni.

Hlavní složkou mozku jsou tuky, jež představují přibližně 50–60 % celkové hmotnosti mozku (bez vody). Z těchto tuků je 20–25 % tvořeno polynenasycenými mastnými kyselinami s dlouhými řetězci (PNMK). Mezi nejvíce zastoupené PNMK patří kyselina dokosahehexaenová (DHA,

22:6 $\omega$ 3) a kyselina arachidonová (ARA, 22:4 $\omega$ 6) které jsou nejvíce zastoupeny právě v synaptických membránách.

Experimenty na zvířatech prokázaly, že PNMK jsou zabudovávány převážně do šedé mozkové kůry a retiny, a mnohem méně jsou zastoupeny v bílé hmotě mozkové. Kromě stavební funkce v membránách nervových tkání je nezanedbatelnou úlohou PNMK účast na tvorbě eikosanoidů, lokálních tkáňových působků ovlivňujících mnohé fyziologické a patofyziologické stavy, např. obranné reakce imunitního systému a zánět, diferenciaci tkání a vyvolání porodu. Dále se významnou měrou podílejí také na ovlivnění exprese vícerých genů.

Tyto polynenasycené mastné kyseliny si dospělý organismus z největší části vytváří z prekursorů: esenciálních mastných kyselin  $\alpha$ -linolenové (ALA, 18:3 $\omega$ 3) a linolové (LA, 18:2 $\omega$ 6), část pochází z potravy. Přirozeně se tyto DHA a ARA nacházejí především ve výrobcích z ryb a v mořských řasách.

Lidský plod je schopný vlastní syntézy DHA a ARA z ALA a LA přibližně od 3. trimestru, tento systém však nemá až do 16. týdne po porodu u dětí dostatečnou kapacitu. Kromě toho je na začátku vývoje schopnost syntézy výrazně lepší pro ARA než pro DHA, a lze proto říci, že v období kolem porodu je plod prakticky plně odkázán na příjem DHA placentou od matky a novorozenec na příjem mateřským mlékem. Požadavky plodu na PNMK jsou vysoké a představují největší zátěž pro matku zejména v období posledních 10 týdnů těhotenství, kdy je zabudováno až 90 % všech tuků plodu. Aby bylo možno pokrýt tyto nároky, dochází v průběhu těhotenství k 50 % zvýšení obsahu mastných kyselin v plazmatických fosfolipidech matky. I když se obsah mastných kyselin zvyšuje, zvýšení podílu DHA a ARA je mnohem pomalejší. Zvýšení obsahu mastných kyselin přitom není způsobeno změnou stravování, ale spíše zrychlením rozkladu tukových zásob matky. Z toho vyplývá, že dodávka PNMK plodu z těla matky nezávisí jen na okamžitém příjmu těchto kyselin, ale i na jejich příjmu v době před těhotenstvím. Obsah PNMK v mateřském mléce je do značné míry závislý na dostatečném příjmu PNMK mat-

kou. Současné stravovací návyky v evropských zemích jsou charakteristické sníženým příjmem PNMK potravou, otázkou tedy je, zda běžná strava umožňuje dostatečné naplnění všech požadavků vyvíjejícího se mozku dítěte. Studie z poslední doby naznačují, že suplementace PNMK může mít při vývoji dítěte (plodu) v průběhu těhotenství a kojení význam pro správný vývoj nervového systému.

### Klinické zkušenosti týkající se suplementace PNMK u těhotných žen a u dětí

První údaje o vlivu suplementace PNMK na vývoj plodu v průběhu těhotenství a vývoj dětí v průběhu kojení, popř. podávání náhradní kojenecké výživy s obsahem PNMK, pocházejí až ze studií provedených přibližně od roku 2000. Jednotlivé studie se však liší metodami, rozsahem, ale také sledovanými parametry a způsobem podávání. Výsledky zatím poskytují velmi zajímavé závěry: v části studií bylo zaznamenáno statisticky významné zlepšení výsledků týkajících se neurologického vývoje dítěte. V žádné ze studií přitom nebylo zjištěno nepříznivé ovlivnění vývoje plodu/dítěte.

### Závěr

Co to znamená v praxi? Provedené klinické studie naznačují příznivý účinek vyššího příjmu DHA, popř. ARA, na neurobehaviorální a psychomotorický vývoj dítěte. V některých studiích se tato pozorování nepotvrdila nebo se pozorované účinky projeví jen v nižším věku, a nikoli u dětí starších. Je však třeba vzít v úvahu, že žádná ze studií se zatím nedostala do stadia, kde by děti dosáhly školního věku, aby bylo možné vyhodnotit ovlivnění složitějších psychických funkcí. Všeobecně doporučovaný příjem DHA je v závislosti na citovaném zdroji 200–400 mg denně. Zejména v průběhu 1. a 2. trimestru by měl být příjem DHA a ARA vyvážený. Vyšší dávky mohou být prospěšné zejména v průběhu třetího trimestru a při kojení. Suplementace DHA a ARA se jeví jako částečně příznivá jak v prenatálním stadiu u matky (před těhotenstvím a v jeho průběhu), tak u kojených dětí (mateřské mléko nebo náhradní kojenecká výživa). Podrobněji osvětlit úlohu PNMK ve výživě těhotných a kojících žen pro celkový vývoj nervového systému u dětí by dále měly právě probíhající dlouhodobé studie.