

CO TAKÉ OVLIVŇUJE VÝKON NÁRODA? JAK JSME NA TOM S EXPOZICÍ OLOVU A JÓDU

*RNDr. Irena Řehůrková, Ph.D. – prof. MVDr. Jiří Ruprich, CSc. -
Mgr. Michaela Vysloužilová – RNDr. Jana Řeháková – Mgr. Jana Hornová,-
Mgr. Radek Kavřík – Ing. Jana Nevrlá*

*Státní zdravotní ústav, Centrum zdraví, výživy a potravin, Palackého tř. 3a, 612 42 Brno,
tel. +420 515 577 511, www.szu.cz, e-mail: rehurkova@chpr.szu.cz*

Olovo je přirozená kontaminující látka v životním prostředí, ale jeho všudypřítomnost je výsledkem především antropogenní činnosti. V minulosti se olovo používalo ve vodovodních trubkách, nátěrech, v benzínu jako aditivum.

Lidská populace je vystavena olovu prostřednictvím potravin, vody, vzduchu, půdy a prachu. Hlavním zdrojem expozice jsou potraviny. Pro děti může být důležitým přispěvatelem také příjem půdy a prachu. Olovo se hromadí v těle, především v kostře.

Olovo je toxická látka. Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny (IARC) klasifikovala v roce 2006 anorganické olovo jako pravděpodobně karcinogenní pro člověka (skupina 2A).

Vzhledem k jeho dlouhému poločasu rozpadu v těle (v krvi přibližně 30 dní, v kostech mezi 10 a 30 lety) je při zvažování toxicity nejvíce znepokojivá chronická toxicita olova, která je potenciálním rizikem pro lidské zdraví. Hlavním cílovým orgánem toxicity olova je centrální nervový systém. U dospělých bylo zjištěno, že neurotoxicita spojená s olovem ovlivňuje centrální zpracování informací a krátkodobou paměť, může způsobit psychické problémy a narušit ruční zručnost. Řada důkazů ukazuje, že vyvíjející se mozek je mnohem zranitelnější vůči neurotoxické olovu než zralý mozek. U dospělých byla identifikována souvislost mezi koncentrací olova v krvi a zvýšeným systolickým krevním tlakem a také chronickým onemocněním ledvin.

V Evropě byla, od sedmdesátých let minulého století, učiněna legislativní opatření vedoucí k odstranění olova z laků, benzínu, plechovek a vodovodního potrubí. Olovnatý benzin byl zakázán od roku 2000.

Limitní expoziční hodnoty pro olovo byly několikrát změněny na základě nových poznatků. Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA) v r. 2010 dospěl závěru, že dosud používaný provizorní tolerovatelný týdenní přívod (PTWI) stanovený JECFA/FAO/WHO ve výši 25 ug/kg tělesné hmotnosti a týden není vhodný vzhledem k tomu, že neexistuje důkaz o existenci prahové dávky pro určité účinky olova na organismus. Alternativně byly stanoveny limity referenční dávky (BMDL) pro 1% a 10% míru rizika. Míru rizika je pak vhodné hodnotit pomocí MoE (Margins of Exposure – hraniční expozice, která naznačuje míru zdravotních obav z přítomnosti určité látky v potravinách, aniž by bylo kvantifikováno riziko; může pomoci managerům rizik definovat případné kroky nutné k tomu, aby expozice

takovým látkám byla udržována na co nejnižší úrovni). CONTAM Panel EFSA určil jako kritické účinky olova pro hodnocení zdravotního rizika vývojovou neurotoxicitu u dětí, u dospělých pak nefrotoxicitu a vliv na systolický tlak. Pro stanovení MoE byly odvozeny následující hodnoty BMDL: pro účinky na kardiovaskulární systém u dospělé populace BMDL₀₁ ve výši 1,5 ug / kg t.hm. / den, z hlediska nefrotoxicity bylo pro dospělou populaci stanoveno BMDL₁₀ ve výši 0,63 ug / kg t.hm. / den, pro hodnocení neurotoxicity u dětí BMDL₀₁ na úrovni 0,5 ug / kg t.hm. / den.

Jod je halogen, existuje jako aniont v několika oxidačních stavech (jodid, jodičnan, jodistan) Jodidy a jodičnany se vyskytují všudypřítomně ve vyvěřelých horninách a půdách, uvolňují se zvětráváním a erozí, vyluhují dešťovou vodou do povrchové vody a moře. V mnoha oblastech světa se v půdě, vlivem těchto procesů, koncentrace jódu postupně minimalizuje. Volný elementární jód se odpařuje do atmosféry a se srážkami se dostane na zemský povrch. Jodidy se v moři hromadí v mořských organismech, zatímco na zemi malé množství jódu absorbují rostliny, které následně požívají býložravci.

Jód je nezbytnou živinou pro savce, nutnou jako nepostradatelný strukturální a funkční prvek hormonů štítné žlázy. Prostřednictvím těchto hormonů má jód významnou roli v metabolismu, který přináší energii a v expresi genů, které ovlivňují mnoho fyziologických funkcí, včetně embryogeneze a růstu, dále vývoj neurologických a kognitivních funkcí, což je kritické hlavně u dětí. Hlavním zdrojem jódu pro člověka je voda a potraviny. V mnoha zemích, včetně některých evropských, je stále identifikován nedostatek jódu. Vědci se obávají, že až 50 % všech novorozenců v Evropě nedosáhne plného kognitivního potenciálu z důvodu nedostatku jódu. Během těhotenství mají ženy výrazně vyšší potřebu jódu, která ale často není zajištěna jejich normální stravou. Dokonce i mírný nedostatek jódu ohrožuje děti poruchami neurokognitivních funkcí a snížením IQ. Zatímco mírné snížení IQ negativně ovlivňuje jedince, kteří mohou mít problémy s učením a nerealizují svůj plný intelektuální potenciál, nižší úroveň IQ na úrovni populace může ovlivnit ekonomickou výkonnost daných národů.

Pro hodnocení dietární expozice jódu lze použít AI (Adequate Intake; EFSA, 2014), avšak adekvátnost přívodu lze hodnotit pouze omezeně. Pokud je střední hodnota přívodu v populační skupině vyšší než AI, pak lze přívod považovat za adekvátní. V opačném případě nelze hodnocení provést. K hodnocení adekvátnosti přívodu v populaci lze také využít americkou referenční hodnotu EAR (Estimated Average Requirements; IOM, 2001), která svým formátem vyhovuje pro tento účel. Dále lze přívod jódu porovnat s hodnotami UL (Tolerable Upper Intake Level; EFSA, 2006 a IOM, 2001).

Oba prvky, olovo i jód, tedy ovlivňují vývoj mozku a jeho kognitivní funkce. Ze statistik i médií je patrné, že uvedené problémy v populaci ČR existují. Přibývá dětí, které se mají problémy ve škole, při srovnávacích testech s dětmi z jiných zemích, nedosahujeme zcela

vyhovujících výsledků a pod. Jednou z příčin může být expozice olovu i možný nedostatek jódu.

Především těhotné ženy by si měly uvědomovat jak se chránit před expozicí olovu i jak naplnit doporučenou dávku jódu, jehož potřeba je v období těhotenství vyšší.

K eliminaci uvedených problémů přispívají mnohé iniciativy. U kontaminantů je to legislativa a důsledná kontrola, problematiku jódu v ČR sleduje Meziřezortní komise pro řešení jódového deficitu, na úrovni EU v současnosti vznikla tzv. „Krakovská deklarace“, která definuje opatření potřebná k odstranění jódového deficitu prostřednictvím grantu EU v rámci Horizont 2020 pod názvem „EUthyroid“ (z ČR participuje Endokrinologický ústav).

Jedním z opatření, na které je kladen důraz, je systematický monitoring.

V rámci monitoringu dietární expozice je sledován trend dietární expozice olovu i jódu od r. 1994. Výsledky pro průměrnou populaci jsou v podstatě vyhovující. Dle MoE, zjištěného na základě výsledků za období 2016-2017, při hodnocení dietární expozice olovu u dětí, negativní efekt nelze vyloučit, přičemž počet postižených dětí není zatím možné odhadnout. Při hodnocení obvyklého přívodu jódu, výsledky z posledního monitorovacího období ukazují nízkou prevalenci u dětí.

Data z monitoringu dietární expozice jsou dále využívána pro hodnocení zdravotních rizik, jsou na jejich základě prováděny další dílčí studie. V případě olova byla v rámci řešení grantu EFSA „TDS-Exposure“ zjišťována korelace mezi dietární expozicí a obsahem Pb v krvi – výsledky biologického monitoringu. Státní veterinární správě (SVS) byly provedeno hodnocení zdravotního rizika, kterým bylo dosaženo zastavení distribuce zvěřiny a výrobků z ní kontaminované Pb; ve spolupráci se SVS byla provedena studie masa zvěřiny obsahujícího Pb broky a posouzena různá možnost kontaminace v závislosti na vzdálenosti od vstřelu. Olovu bylo také třeba věnovat zvýšenou pozornost při realizaci „Studie obsahu nutrientů v pokmech ze školního stravování“. Obsah olova v jedné jídelně překročil hodnotu toxikologického limitu přepočteného na den a v 5 jídelnách bylo překročeno 35 %. V těchto případech byl nejvýznamnějším zdrojem olova nápoj. Je tedy třeba věnovat pozornost materiálu a kvalitě nádobí (otlučené smalty) a výběru bylinných čajů.

Vedle pravidelného studia spotřebního koše potravin v rámci monitoringu dietární expozice, byl jód také sledován ve výše uvedené studii školního stravování. Opakovaně se potvrdilo, že dietární expozice jódu je z pohledu doporučení poměrně vyhovující, až na okraje distribuce přívodu. Při tomto detailnějším pohledu je patrné, že dospívající dívky od 11 do 17 let z části mohou trpět nedostatkem jódu (skupina dívek 11 – 14 let z 6 % a dívky ve věku 15 – 17 let pak z 23%). Naopak malá část dětí (asi 1%) od 4 do 10 let svým přívodem jódu překračují nejvyšší tolerovatelnou hladinu (UL).

Základním zdrojem jódu je mléko a mléčné výrobky. Problematická je v tomto směru nestabilní koncentrace jódu obsažená v mléce. Zásadní roli při přívodu jódu ze školních obědů hraje sůl. Žádoucí je snížit množství soli ve školních obědech, i tak by ale bylo dosaženo adekvátního podílu přívodu jódu.

Tato práce je také podpořena MZ ČR – RVO (Státní zdravotní ústav – SZÚ, 75010330)