

5.3 Dietární expozice – cizorodé látky

a.

Souhrn

Aktuálním cílem dlouhodobého monitorovacího programu je bodový odhad průměrné expozice populace, případně specifických populačních skupin v ČR, vybraným chemickým látkám ze skupiny kontaminantů, nutrientů a mikronutrientů pro sledované období. Výsledky jsou rámcově srovnávány za delší období, jako trend vývoje chronické expoziční dávky. Získaná data slouží k charakterizaci zdravotních rizik spojených s výživovými zvyklostmi obyvatelstva ČR. V případě potřeby hlubšího hodnocení situace slouží získaná data rovněž k modelování chronických expozičních dávek, s využitím pravděpodobnostního modelování nejistot. V takovém případě se obvykle vychází z dat za delší časový interval 4–8 let. Obsah kontaminujících chemických látek v potravinách může představovat zdravotní riziko nenádorových nebo nádorových onemocnění.

Reprezentativní sada vzorků potravin je soustředěna na jedno místo v republice, kde jsou standardně kulinárně upraveny a ihned analyzovány na obsah vybraných chemických látek. Od roku 2004 je monitoring dietární expozice realizován ve dvouletých intervalech. Systém vzorkování potravin reprezentuje reálnou dietu populace v ČR (výběr počtu druhů potravin zahrnuje přes 95% hmotnosti průměrné české diety). Počet odebraných vzorků je reprezentativní pro celou republiku, nedostačuje však pro srovnání regionálních rozdílů; rozsah vzorkování je limitován dostupnými finančními prostředky.

V monitorovacím období let 2012/2013 byly pro odhad obvyklých expozičních dávek použity dvě hodnoty očekávané spotřeby potravin: „skutečná hodnota spotřeby potravin“ u respondentů národní epidemiologické studie (SISP04), která poskytuje hodnoty individuálního i průměrného přívodu potravin na osobu v ČR v období 2003/2004 a pro hodnocení trendu obvyklé expozice pak „modelová hodnota spotřeby potravin“ vycházející z doporučených dávek potravin pro ČR (tzv. potravinová pyramida).

Sadu vzorků potravin dodávaných k chemické analýze tvořilo v průběhu dvouleté periody celkem 205 různých druhů potravin, pořízených svozem z 32 různých nákupních míst v republice (viz úvod kapitoly). Celkový počet odebraných vzorků potravin (některé druhy jsou odebírány opakovaně a ve více obchodních značkách) činil 3696/republiku/2 roky. Z ekonomických důvodů jsou vzorky potravin kombinovány („pooling“) do tzv. kompozitních vzorků podle regionů (kvadrantů ČR). Vzorky zastupující každý region byly standardně kulinárně upraveny, a pak míchány do 143 jednotlivých typů kompozitních vzorků, individuálně pro každý ze čtyř regionů republiky. Některé vzorky/kompozity jsou připravovány opakovaně (vyšší počet vzhledem k vysoké spotřebě), takže celkový počet za jeden region činí 220 kompozitních vzorků za celé dvouleté období sledování. K analýze na obsah chemických látek bylo za sledované období a republiku dodáno celkem 880 kompozitních vzorků. Některá speciální analytická stanovení (např. dusitany, dusičnany) používají odlišný, specificky zdůvodněný výběr či kombinaci vzorků potravin.

Ve vzorcích potravin bylo kvantifikováno celkem 56 individuálních chemických látek, často tvořících skupiny příbuzných látek s podobným zdravotním efektem. Zjištěné koncentrace chemických látek byly použity pro výpočet průměrných expozičních dávek pro populaci ČR v letech 2012/2013. Pro dlouhodobé srovnání expozičních dávek od roku 1994 byl použit model doporučených dávek potravin pro ČR, který je propočten pro 5 typických skupin populace (děti, muži, ženy, těhotné/kojící ženy, starší osoby). Model umožňuje určitou standardizaci výsledků tak, aby bylo možné dlouhodobé sledování trendu změn koncentrací chemických látek ve skupinách potravin, do určité míry nezávisle na proměnách ve spotřebě potravin. Reflektuje tak situaci, kterou lze očekávat v případě dodržení zdravotnických doporučení pro spotřebu. Naopak, možná odlišná spotřeba není modelem spolehlivě popsána. Pro tyto situace je vhodné použít hodnocení distribuce obvyklých individuálních expozic, s využitím pravděpodobnostního modelování nejistot.

Průměrná chronická expoziční dávka populace sledovaným organickým látkám ze skupiny tzv. perzistentních organických polutantů, definovaných tzv. Stockholmskou úmluvou (2001), zahrnující polychlorované bifenylly (PCB), aldrin, endrin, dieldrin, methoxychlor, endosulfan, heptachlor epoxid, hexachlorbenzen (HCB), alfa-, beta-, delta-, gama- (lindan) izomer hexachlorcyklohexanu (HCH), izomery DDT, DDD, DDE, alfa-, gama-, oxy- chlordan a mirex z potravin nedosáhla v období let 2012/2013 hodnot, které jsou spojovány s významným zvýšením pravděpodobnosti poškození zdraví (nekarinogenní efekt) konzumenta. Míra expozice odhadovaná podle skutečné spotřeby potravin (SISP04) dosáhla nejvyšší úrovně u PCB. Expozice sumě sedmi indikátorových kongenerů PCB (tzv. NDL-PCB) dosáhla průměrné úrovně 2,2 % tolerovatelného denního přívodu (CZ-TDI). Tato hodnota odpovídá expozici pozorované i v předchozích obdobích.

Vysoký počet analytických záchytů (nad mezi stanovitelnosti) byl již tradičně pozorován pro metabolit pesticidu DDT – p,p`DDE (48 %). Vyšší počet analytických záchytů byl dále zaznamenán rovněž u delta HCH, heptachloru a lindanu (44 %, 32 % a 31 %). Kolísání počtu záchytů v jednotlivých letech souvisí s nízkými měřenými hodnotami koncentrací a z toho plynoucími nízkými expozičními dávkami (např. < 0,1 % tolerovatelného přívodu PTDI pro sumu DDT, 1,7 % PTDI pro heptachlor epoxid, <0,1 % limitu ADI pro lindan). Výsledky potvrzují přetrvávající plošnou kontaminaci těmito perzistentními organickými polutanty, ale na úrovni velmi nízkých koncentrací, které podle současných znalostí nepředstavují významné zdravotní riziko, pokud jsou hodnoceny jako individuální chemické látky.

Odhad expoziční dávky látkám s tzv. dioxinovým účinkem (toxický ekvivalent 2,3,7,8 tetrachlorodibenzodioxinu (TEQ 2,3,7,8-TCDD) pro sumu 29 dioxin-like (DL) kongenerů PCB, dioxinů a dibenzofuranů) nebyl v letech 2012/2013 prováděn, vzhledem k omezenému rozpočtu.

Expoziční dávky odhadované podle modelových hodnot spotřeby potravin dosahují nejvyšších hodnot pro kategorii dětí ve věku 4–6 let. Průměrná expozice sumě sedmi indikátorových kongenerů NDL - PCB byla u dětí 10,2 % TDI. Expoziční dávky polychlorovaným bifenyly jsou v současné době nižší ve srovnání s hodnotami pozorovanými v 90. letech.

Průměrná chronická expoziční dávka pro populaci v případě anorganických látek (dusičnany, dusitany, kadmium, olovo, rtuť, arzen, selen, měď, zinek, mangan, chróm, nikl, hliník, železo, jód, cín a molybden), stanovená na základě skutečné hodnoty spotřeby potravin (SISP04), nevedla k překračování expozičních limitů pro nekarcinogenní efekt. Expozice dusičnanům činila 22 % akceptovatelného denního přívodu ADI a dusitanům 21 % ADI. Zátěž kadmíem byla na úrovni 48 % tolerovatelného týdenního přívodu TWI (EU). V případě olova se změnil způsob toxikologického hodnocení, které je nyní mnohem přísnější. Zjištěná expozice pro průměrnou osobu v populaci činila 0,15 ug/kg t.hm./den. Z pohledu toxicity pro kardiovaskulární systém pak srovnání s BMDL₀₁ dává MOE = 9,9, což je považováno ještě za přijatelné. Z pohledu nefrotoxicity olova pak MOE = 4,2, což je opět ještě považováno za přijatelné. Z hlediska vývojové neurotoxicity u dětí však, podle modelu expozice dětí ve věku 4-6 roků, činí dávka 0,60 ug/kg t.hm./den, což představuje MOE = 0,84. Negativní efekt tak nelze vyloučit. Podle distribuce obvyklých, skutečných individuálních expozic u dětí ve věku 4-6 roků, lze počet dětí s rizikem nadměrné expozice, tedy i zdravotního efektu, odhadovat na 5-10% (CI 95%, OIM metoda). Expozice celkové rtuti z potravin činila asi 1,8 % TWI (EU). Odhad expozice tzv. „toxickému arzenu“ (odhad sumě anorganických sloučenin As) pro populaci dosáhl 0,08 ug/kg t.hm./den, což při srovnání s nejnižším BMDL₀₁ pro efekt karcinom plic odpovídá MOE = 4,4 – 9,0. Výsledek si zasluhuje naši pozornost, i když je zatížen nejistotou stanovení. U selenu byla pozorována srovnatelná expozice jako v předchozím období, tj. cca 15 % RfD. Průměrný přívod manganu činil 38 % RfD. Přívod mědi a zinku má z toxikologického hlediska setrvale nízkou hodnotu 2,8 % a 14 % PMTDI respektive. Odhad expoziční dávky niklu a chrómu 8 % a 21 % RfD respektive, meziročně mírně kolísá. Odhad expozice hliníku 16 % PTWI a železa 15 % PMTDI pro populaci obecně nepředstavoval riziko poškození zdraví konzumentů, opět s výjimkou cca 1% dětí s nejvyššími přívody. Průměrný přívod jódu činil 13 % PMTDI. Cín byl stanovován pouze v 8 relevantních druzích potravin (konzervy masné, paštiky konzervy, rybí konzervy, zelenina sterilovaná, protlaky zeleninové, kompoty, džemy a marmelády, výživa dětská ovocná) a jeho expozice dosáhla 0,7 % PTWI. Odhad expozice molybdenu byl na úrovni 36 % RfD.

Expoziční dávka odhadovaná podle modelu doporučených dávek potravin obecně dosahuje nejvyšších hodnot pro kategorii dětí ve věku 4–6 roků. Odhad expozice dusičnanům činil asi 99 % ADI, včetně příspěvku ze zeleniny. Skutečná expozice (viz výše) je ale nižší, protože spotřeba ovoce a zeleniny nedosahuje výživových doporučení. Např. u dětí pochází prakticky celá dávka právě z brambor, ovoce a zeleniny a je ve skutečnosti pod hranicí ADI. U dospělých a starších osob je skutečný přívod pouze asi z 5% z masných výrobků a sýrů, zbytek pochází z řady potravin, mezi kterými vynikají brambory a pivo. Prakticky 100% populace je ale ve skutečnosti pod hodnotou ADI. Odhad expozice celkovému manganu byl u dětí 149 % RfD. Tento výsledek je obtížně zdravotně interpretovatelný, protože není určena chemická forma manganu, lze jej však předběžně hodnotit jako „vysoký“. Distribuce obvyklých individuálních expozic u dětí ve věku 4-6 roků naznačuje, že počet dětí s rizikem nadměrné expozice, tedy i možného zdravotního efektu, lze odhadovat na 17 % (CI 95%, LNN metoda) a zasluhuje tak pozornost dalšího výzkumu. Přibližně 50% této expoziční dávky pochází z potravin na bázi cereálií. Stále zajímavý je vývoj expozice selenu podle modelu doporučených dávek (obr. 5.6), protože jeho přívod ve všech populačních skupinách zřejmě stále mírně roste. Hlavním zdrojem jsou potraviny živočišného původu, což může být spojeno s využíváním doplňků krmiv s obsahem Se pro hospodářská zvířata.