



Vědecký výbor pro potraviny

| | | | |
|--------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| Klasifikace: | Draft | <input type="checkbox"/> | Pro vnitřní potřebu VVP |
| | Oponovaný draft | <input type="checkbox"/> | Pro vnitřní potřebu VVP |
| | Finální dokument | <input type="checkbox"/> | Pro oficiální použití |
| | Deklasifikovaný dokument | <input checked="" type="checkbox"/> | Pro veřejné použití |

Název dokumentu:

Pravděpodobnostní modelování přívodu celkové rtuti pro populaci v ČR jako odhad přívodu methylrtuti

*Dodatek č. 1 ke STANOVISKU VĚDECKÉHO VÝBORU PRO POTRAVINY VE VĚCI:
Methylrtuť v rybách a rybích výrobcích¹*

Poznámka:

Dodatek připravil: J.Ruprich, I.Řehůrková

Dodatek redigoval: členové přítomní na 16.zasedání VVP 30.11.- 1.12.2006

Státní zdravotní ústav, Palackého 3a, 612 42 Brno
tel/fax +420541211764, URL: <http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/vvp.htm>

Preambule

Dodatek ke „Stanovisku Výboru“ byl připraven v souladu s formálními požadavky plynoucími z „Procedurálního manuálu Vědeckého výboru pro potraviny“. Dodatek ke „Stanovisku“ je konsensuální dokument, pokud není uvedeno jinak (zahrnutí minoritního názoru nebo variantního názoru). Dodatek ke „Stanovisku“ je veřejně přístupný dokument, pokud není na titulní straně dokumentu uvedeno jinak. Připomínky a názory k tomuto dokumentu je možné zasílat na sekretariát Výboru.

Seznam členů Vědeckého výboru pro potraviny v abecedním pořadí:

J. Drápal, K. Ettlerová, J. Hajšlová, M. Jechová, M. Kozáková, F. Malíř, D. Müllerová, V. Ostrý, J. Ruprich, J. Sosnovcová, V. Špelina, D. Winklerová.

Seznam osob / institucí, které se podílely na přípravě podkladů:

J. Ruprich, I. Řehůrková, Kozáková, Drápal

Právní odpovědnost

Podle článku 1, odstavec 2, Statutu, Výbor nemá právní subjektivitu. Jeho závěry a usnesení mají charakter doporučení a signálních informací pro členy a sekretariát KS. Výbor proto neneserá právní odpovědnost za jakékoli škody způsobené jako důsledek použití jeho závěrů a usnesení.

© Vědecký výbor pro potraviny

Všechna práva rezervována. Tento dokument Vědeckého výboru pro potraviny může být jako celek nebo jeho část reprodukován nebo překládán, pro nekomerční nebo komerční použití, pouze se souhlasem Vědeckého výboru pro potraviny (Státní zdravotní ústav, Palackého 3a, 612 42 Brno, tel/fax +420541211764, email: sekretariat@chpr.szu.cz). Další využití dokumentu není omezeno. Při citaci dokumentu by měl být vždy uveden kód publikace ze záhlaví tiskové strany. Za autory dokumentu se považují všichni členové Výboru bez určení prvního autora. Proto by měli být citováni všichni členové Výboru.

Klíčová slova:

potraviny, ryby, rybí výrobky, celková rtuť, methylrtuť, kontaminace, riziko, pravděpodobnostní modelování, obvyklý přívod

Poznámka k názvu materiálu:

¹Komerční název „ryby a rybí výrobky“ v sobě zahrnuje ryby a další vodní organizmy, včetně výrobků z nich.

Obsah:

| Kapitola: | | str. |
|------------------|--|-------------|
| | Seznam použitých zkratk | 3 |
| 1. | Vymezení úkolu a charakteristika problému | 4 |
| 2. | Přehled o dostupných datech a metodě hodnocení | 5 |
| 3. | Odhad chronické expoziční dávky | 6 |
| 4. | Charakterizace zdravotního rizika | 11 |
| 5. | Závěry a doporučení | 12 |
| 6. | Základní literatura | 12 |
| | Příloha č. 1: výpis vstupních dat | 13 |

Seznam použitých zkratk:

| | |
|-------|--|
| ČR | Česká republika |
| DHA | Kyselina docosahexaenová, mastná kyselina |
| EFSA | European Food Safety authority, Evropský úřad pro bezpečnost potravin |
| EK | Evropská komise |
| EPA | Kyselina eicosapentaenová, mastná kyselina |
| EU | European Union, Evropská unie |
| CHPŘ | Centrum hygieny potravinových řetězců |
| FAO | Food and Agriculture Organization, Organizace pro potraviny a zemědělství při WHO |
| Hg | Rtuť |
| JECFA | Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, Společný výbor expertů FAO/WHO pro potravinářská aditiva |
| MeHg | methyl-rtuť |
| MCRA | „Monte Carlo Risk Assessment“ software pro stochastické modelování expozičních dávek chemickým látkám z potravin, (autor: RIKILT/RIVM, NL) |
| MoS | Margins of Safety, „Rozsah bezpečnosti“ |
| MZ ČR | Ministerstvo zdravotnictví |
| OOVZ | Orgány ochrany veřejného zdraví |
| PTWI | Provisional tolerable weekly intake, Provizorní tolerovatelný týdenní přívod |
| SISP | Studie individuální spotřeby potravin |
| SVS | Státní veterinární správa |
| SZPI | Státní zemědělská a potravinářská inspekce |
| VVP | Vědecký výbor pro potraviny |
| WHO | World Health Organization, Světová zdravotní organizace |

1. VYMEZENÍ ÚKOLU A CHARAKTERISTIKA PROBLÉMU

1.

V roce 2004 vydal VVP stanovisko k problematice obsahu methylrtuti (MeHg) v rybách a rybích výrobcích (VVP:STAN/2004/5/deklas/Hg/rev1). VVP si v tomto stanovisku vytkl tři úkoly: 1. posoudit výsledky monitoringu expozice celkové rtuti za posledních 5 roků, 2. shromáždit výsledky kontrolních organizací pro potraviny týkající se rtuti a ryb a rybích výrobků na trhu v ČR a 3. připravit doporučení pro ochranu zdraví citlivých skupin populace.

2.

Důvodem publikování stanoviska bylo stanovení PTWI pro methylrtuť (1,6 ug/kg t.hm./týden) skupinou JECFA FAO/WHO (61/132, 2003), který byl později potvrzen i v dokumentu EFSA (2004). Stanovisko VVP potvrdilo, že nejdůležitějším zdrojem expozice populace v ČR methylrtuti jsou ryby a rybí výrobky. Shromážděná data posloužila jako podklad pro vydání doporučení pro citlivé (rizikové) populační skupiny (zejména ženy ve fertilním věku, těhotné a kojící ženy, děti do 3 let věku). Informační leták s názvem „*Co byste měli vědět o rtuti v rybách a rybích výrobcích*“ byl vydán SZÚ v Praze v roce 2006. Stanovisko VVP pomohlo rovněž iniciovat některé další výzkumné aktivity. Výzkumné práce probíhají např. v souvislosti s monitoringem biologických vzorků z člověka v ČR.

3.

Publikované stanovisko shromáždilo data pouze pro celkovou rtuť, nikoli pro methylrtuť, jejíž analýza není obvykle v praxi prováděna. Obsah celkové rtuti je však dobrým indikátorem možné expozice methylrtuti. Potraviny mohou obsahovat různé druhy sloučenin Hg (Reilly, 1991). Hg může být přítomna v podobě organických sloučenin (alkyl a aryl sloučeniny, např. CH₃Hg), jako anorganické sloučeniny (Hg²⁺, např. HgCl₂), a také jako kovová rtuť (elementární Hg⁰). Chemická forma Hg ovlivňuje absorpci, distribuci a eliminaci z organismů (zdroj potravin).

4.

Obecně se předpokládá, že chemická forma Hg v rybách je ve svalovině z více než 85% v podobě MeHg a méně než 80-90% v ostatních tkáních. U jiných živočišných druhů může být situace odlišná. To však v dané situaci v ČR nehraje tak významnou roli, protože zdroje expozice mimo ryby a rybí výrobky jsou velmi omezené (viz přílohy stanoviska VVP:STAN/2004/5/deklas/Hg/rev1).

5.

Stanovisko VVP uvádělo bodový odhad průměrné expozici populace ČR ve výši 0.08 ug celkové rtuti / kg t.hm./ týden, což představovalo pouze okolo 5% revidované PTWI JECFA FAO/WHO pro MeHg. Nebylo ale zcela jasné, zda je v dospělé populaci nějaká skupina osob, která by byla exponována významně vyšší dávkou v důsledku odlišného dietárního chování. Odhad expozičních dávek podle nutričního doporučení (viz stanovisko VVP, obr.č. 3) sice signalizoval 6 - 8x vyšší expoziční dávku celkové rtuti pro děti ve věku 4 – 6 roků (tj. do 40% revidované PTWI JECFA FAO/WHO pro MeHg). Taková expozice by však pro tuto populační skupinu, podle dostupných znalostí, nepředstavovala významné zdravotní riziko.

6.

Distribuce obvyklé spotřeby ryb a rybích výrobků není pravděpodobně normálně rozložená. Některé populační skupiny tak mohou být více chronicky exponovány. Mezerou ve znalostech dietární expozice je za této situace hodnocení expoziční dávky pro „extrémní“ spotřebitele (high consumers) ryb a rybích výrobků, zejména mezi ženami ve fertilním věku, které mohou být těhotné nebo kojící, a které představují potenciálně rizikovou skupinu. Další rizikovou skupinou mohou být malé děti ve věku do 3 let. K takovému hodnocení expozičních dávek je potřebné znát

hodnoty individuální spotřeby ryb a rybích výrobků a současně hodnoty koncentrace rtuti (lze předpokládat, že celková rtuť v tomto případě dobře reprezentuje hodnotu maximálního očekávaného obsahu methylrtuti). K odhadu expozičních dávek a jejich očekávané distribuce pak lze využít pravděpodobnostního modelování tzv. obvyklého přívodu (usual intake), který je ukazatelem chronické expoziční dávky.

7.

Za cíl práce VVP bylo stanoveno provedení odhadu podílu populace, která může být vystavena vysokým dávkám celkové rtuti. V případě zjištění vysokých expozičních dávek pro nejméně 1% populace by pak byl proveden odhad expozice přímo u rizikových populačních skupin (ženy ve fertilním věku, těhotné a kojící ženy, děti do 3 let věku). Za prioritu mezi rizikovými skupinami populace lze pak považovat především těhotné ženy, pro vysokou citlivost mozku plodu vůči MeHg. Cíl práce reaguje na závěry a doporučení z předchozího stanoviska, bod č. 4 „Pro přesnější identifikaci osob v riziku je potřebné doplnit data, zejména o individuální spotřebu potravin.“

2. PŘEHLED O DOSTUPNÝCH DATECH A METODĚ HODNOCENÍ

8.

VVP se rozhodl využít možností CHPR SZÚ, které ve svém výzkumném programu (grantový úkol 6.RP „SAFEFOODS“) využívá pravděpodobnostního modelování obvyklého přívodu některých chemických látek (Ruprich et al., 2005) v dietě a současně skutečnosti, že k modelování jsou k dispozici zcela nová data charakterizující individuální spotřebu potravin pro populaci 4 – 90 roků v ČR v letech 2003-2004 (studie SISP04, 2005).

DIETÁRNÍ ZDROJE RTUTI / METHYLRTUTI

9.

Jak již uvádělo předchozí stanovisko VVP, rozhodující příspěvek Hg/MeHg pochází z ryb/rybích výrobků. Další potraviny přispívají obvykle méně než 10% k celkové expozici. Rozsah hodnot obsahu celkové rtuti pro jednotlivé druhy potravin je poměrně úzký. Význam byl v posledních letech (1999 – 2003) prokázán u následujících skupin potravin: mořské ryby, sladkovodní ryby, uzené ryby, marinované ryby, konzervované ryby a rybí saláty. Z dalších potravin lze pozorovat významnější nálezy jen u koření a jater. Z hlediska stanovení celkové expoziční dávky však tyto dva druhy potravin nepředstavují významný zdroj a v dalších odhadech byly proto pominuty.

KONCENTRACE CELKOVÉ RTUTI V RYBÁCH A RYBÍCH VÝROBCÍCH

10.

Pro pravděpodobnostní hodnocení byla využita data o koncentraci celkové rtuti v rybách a rybích výrobcích poskytnutá organizacemi kontrolního systému pro potraviny (OOVZ, SZPI, SVS), která reprezentují období let 2001 – 2005. Celkový počet údajů použitých v hodnocení činil 1050 koncentračních údajů pro 20 druhů různých ryb a rybích výrobků (viz údaje v příloze č.1) Ve všech studovaných vzorcích ryb a rybích výrobků byly naměřeny pozitivní hodnoty obsahu celkové rtuti.

INDIVIDUÁLNÍ SPOTŘEBA RYB A RYBÍCH VÝROBKŮ

11.

Data o individuální spotřebě potravin pocházejí ze studie SISP04 (2005). Studie zahrnuje celkem 2590 spotřebitelů ve věku 4 – 90 roků, obou pohlaví. Metoda zjišťování dat byl opakovaný 24hod

recall (celkový počet sledovaných dnů 5180). Data reprezentují celou populaci v ČR. Celkový počet spotřebitelů ryb a rybích výrobků byl 568 (21,9%). Z toho pouze 52 spotřebitelů vykázalo spotřebu v obou sledovaných dnech což pro některé kategorie sledovaných potravin představuje určitý problém z hlediska výpočtů obvyklého přívodu. Celkový počet pozorovaných dnů spotřeby činil 620 (12%). Bližší údaje obsahuje příloha č.1.

PRAVDĚPODOBNOSTNÍ HODNOCENÍ OBVYKLÉHO PŘÍVODU CELKOVÉ RTUTI Z RYB A RYBÍCH VÝROBKŮ

12.

K pravděpodobnostnímu hodnocení expozice celkové rtuti byla použita metoda náhodného vzorkování (Monte Carlo simulation). Cíleně vyvinutý software pro hodnocení dietární expozice (MCRA, verze 4.0, Boer et al, 2005) odhaduje obvyklý přívod současně s hodnocením nejistot výpočtu. Pro hodnocení obvyklého přívodu celkové rtuti byla použita metoda diskrétní/semiparametrické transformace dat (podle Nussera), nejistota byla hodnocena pro koncentrační i spotřební data (bootstrapping). Více parametrů výpočtu je uvedeno v příloze č.1.

3. ODHAD CHRONICKÉ EXPOZIČNÍ DÁVKY

13.

Chronická expozice je také označována jako obvyklý přívod (usual intake). Výsledné hodnoty obvyklého přívodu celkové rtuti představují expozici populace ČR (4 – 90 roků, obě pohlaví) pouze z ryb a rybích výrobků (20 druhů). Předpokládá se, že tyto potraviny přispívají k celkové dietární expozici celkové rtuti z více než 90%. Současně se předpokládá, že nejméně 85% této rtuti je ve formě methylrtuti. Stanovený obvyklý přívod celkové rtuti z ryb a rybích výrobků lze proto považovat za dobrý odhad maxima chronické expozice methylrtuti z dietárních zdrojů. Mechanistický přepočít z hodnot celkové rtuti na hodnotu methylrtuti by v této situaci mohl být proveden následovně: (celková rtuť)* 0,85 = MeHg.

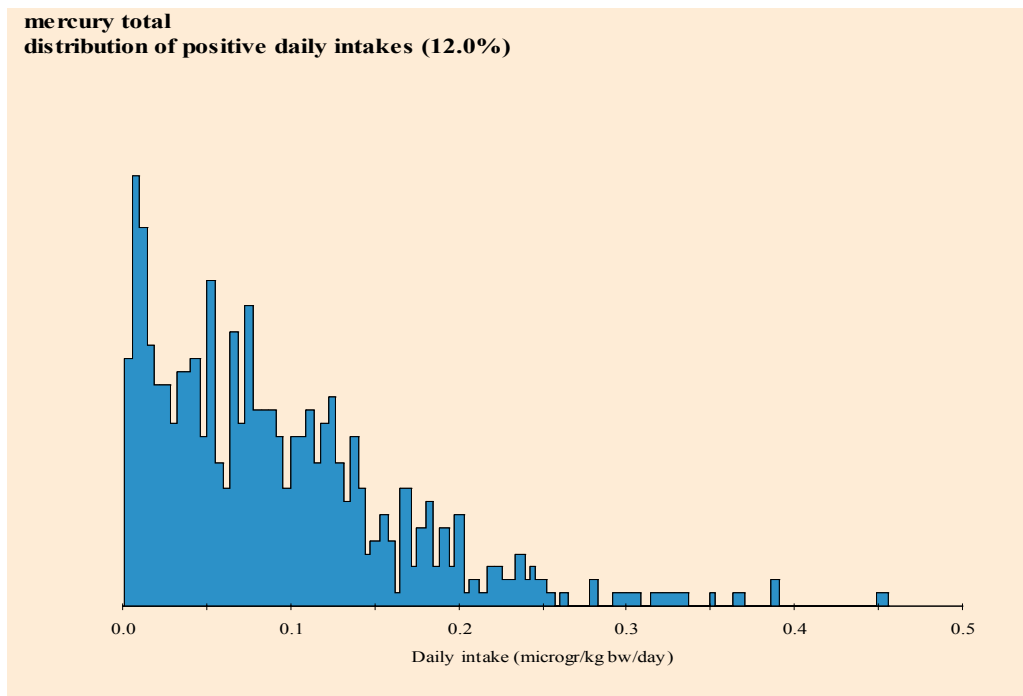
14.

Odhad expozice celkové rtuti pro populaci ČR (4 – 90 roků, obě pohlaví)

Následující obrázek č.1 popisuje distribuci pozitivních expozičních dávek zjištěnou na studovaném souboru 2580 osob. Hodnota odpovídající 100% PTWI (míněno PTWI pro methylrtuť) by v přepočtu na den činila 0,23 ug / kg t.hm / den.

Obr.č.1: Distribuce pozitivních denních expozičních dávek celkové rtuti

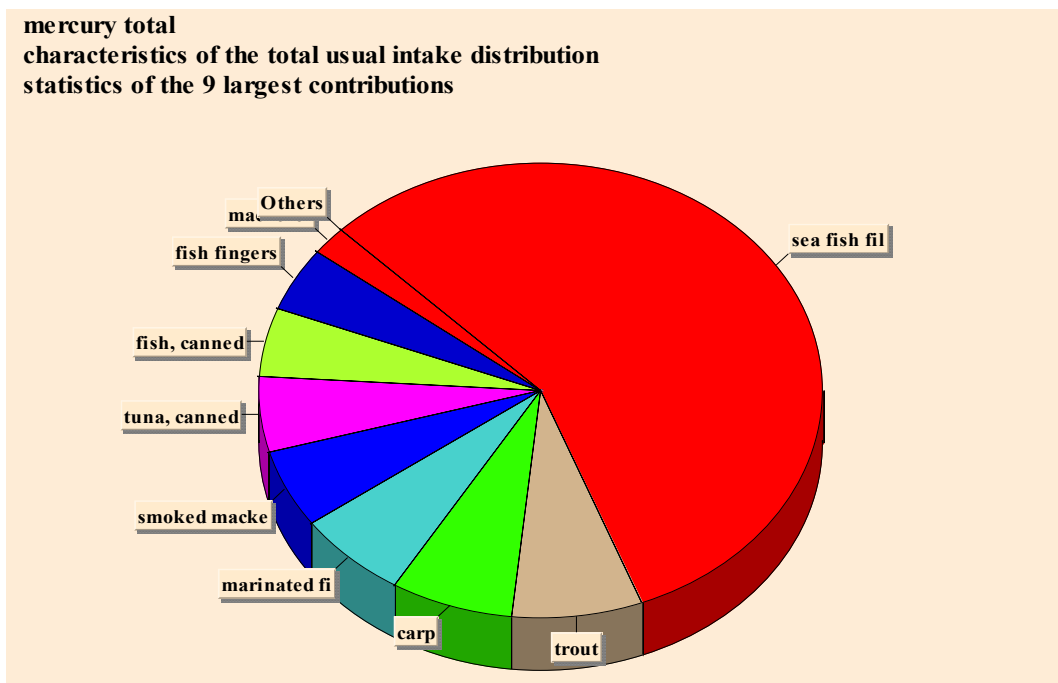
(620 dnů spotřeby = 12% z celkového počtu sledovaných dnů; pozn. ! Denní expozice není shodná s „obvyklým přívodem“)



Více než polovina odhadu obvyklého přívodu celkové rtuti pocházela z „filé z mořských ryb“, což je tradiční forma spotřeby masa mořských ryb v ČR vykazovaná v epidemiologické studii SISP04.

Následující obrázek č. 2 schematicky znázorňuje příspěvek jednotlivých druhů ryb a rybích výrobků k expoziční dávce.

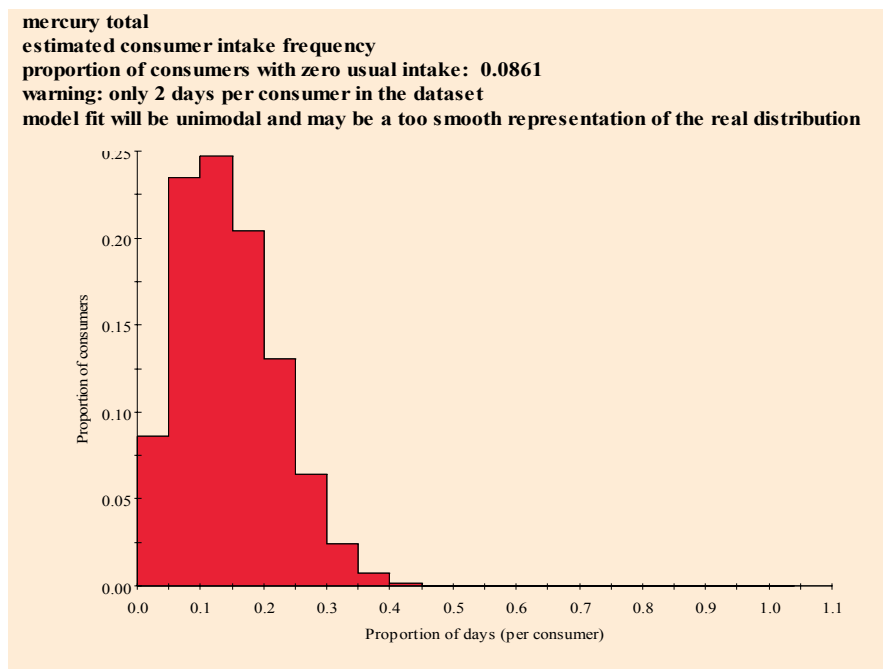
Obr.č.2: Znázornění příspěvku jednotlivých druhů ryb a rybích výrobků k obvyklému přívodu celkové rtuti.



Pro hodnocení obvyklého přívodu je také velmi zajímavá informace o frekvenci expozice. Vypovídá o frekvenci konzumace ryb a rybích výrobků v naší populaci. Jak je patrné z obrázku č. 3, nejčtenější frekvence spotřeby/expozice je jedna konzumace pokrmu za týden¹. Podle tohoto odhadu téměř 9% hodnocené populace ryby a rybí výrobky nekonzumuje. Odhad je však zatížen nejistotou, která souvisí s použitím pouze 2x opakovaného recallu na každém respondentovi, což může přinášet problém u méně často konzumovaných potravin.

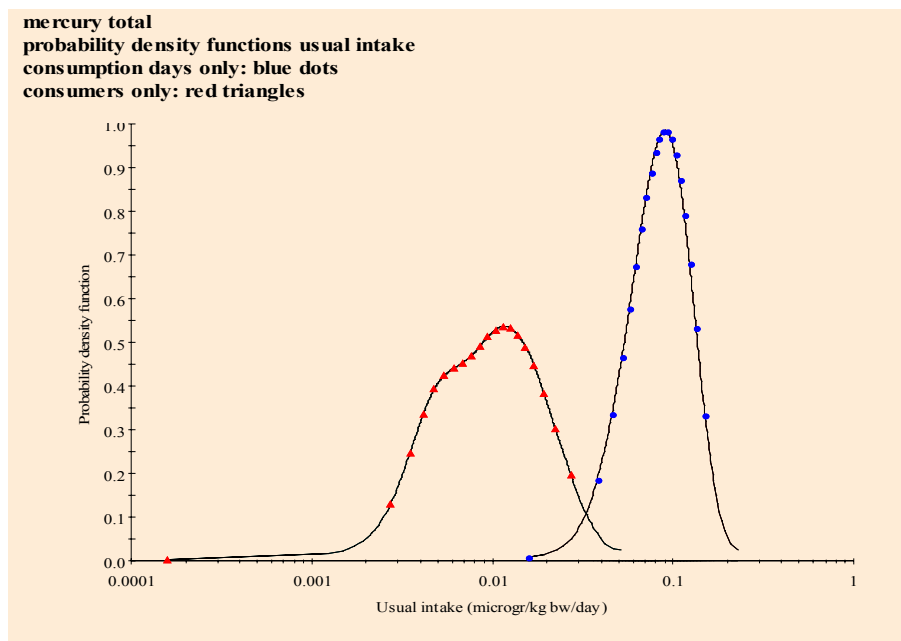
¹ Obecné nutriční doporučení je konzumovat alespoň 2x týdně ryby a rybí výrobky, především s ohledem na přívod omega-3 mastných kyselin (EPA a DHA).

Obr.č.3: Očekávaná frekvence spotřeby (expozice) ryb a rybích výrobků u studovaného vzorku populace v ČR.



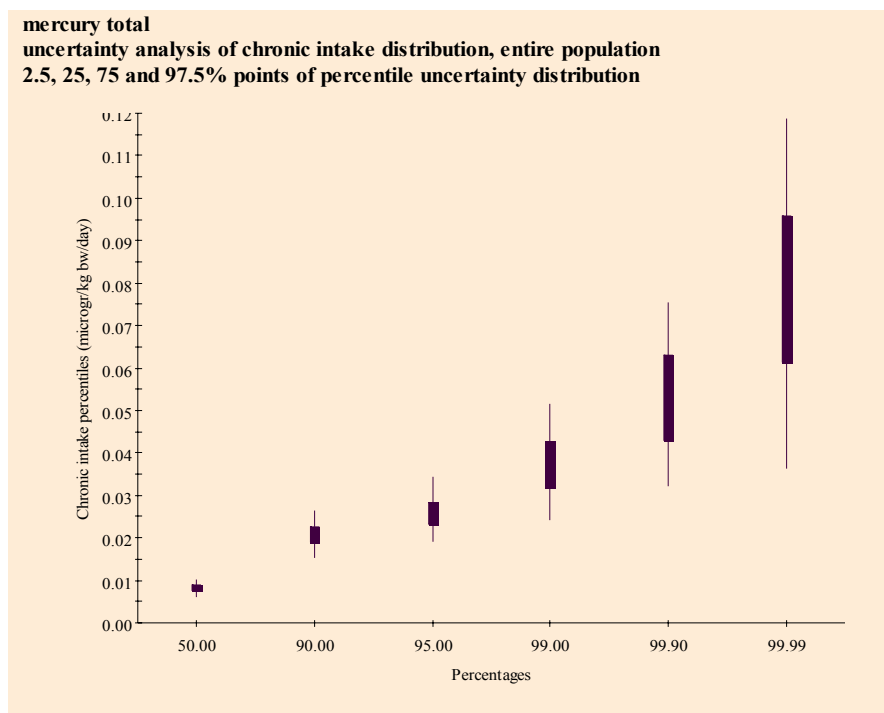
Vzhledem k tomu, že ryby a rybí výrobky nejsou konzumovány každý den, lze předpokládat rozdílnou výši odhadu obvyklého přívodu pouze pro skutečné spotřebitele a pro případ, že hodnotíme pouze expozici ve dnech spotřeby ryb a rybích výrobků. Soubor osob vykazujících spotřebu ryb a rybích výrobků alespoň v jednom ze dvou sledovaných dnů může očekávat obvyklý přívod celkové rtuti nejčastěji ve výši okolo 0,01 – 0,02 ug / kg t.hm. / den, přičemž ve dnech spotřeby se obvyklý přívod pohybuje okolo 0,1 ug / kg t.hm. / den (viz obr. č.4).

Obr.č.4: Pravděpodobnost výše obvyklého přívodu celkové rtuti ve dnech spotřeby ryb a rybích výrobků (modré kulaté body) a u spotřebitelů ryb a rybích výrobků bez rozlišení dnů spotřeby (červené trojúhelníky)



Pokud si položíme otázku, s jakou pravděpodobností, či jak velký podíl populace by mohl překročit doporučenou hodnotu PTWI pro methylrtuť, můžeme konstatovat, že to bude s 97,5% pravděpodobností méně než 0,01% populace. Odhady expozičních dávek celkové rtuti (!) pro určité percentily populace a jejich nejistotu znázorňuje obr. č.5.

Obr.č.5: Odhad obvyklého přívodu celkové rtuti v celé populaci ČR včetně vyjádření míry nejistoty výsledků. Celková rtuť může být použita jako indikátor maximálního přívodu methylrtuti.



4. CHARAKTERIZACE ZDRAVOTNÍHO RIZIKA

15.

Pravděpodobnostní analýza obvyklého přívodu celkové rtuti z ryb a rybích výrobků pro českou populaci poskytla informaci, že s 97,5% pravděpodobností nebude 99,99% populace chronicky exponována dávkou celkové rtuti vyšší než 0,12 ug / kg t.hm. / den, což představuje dávku asi 0,84 ug / kg t.hm. / týden. Je-li hodnota PTWI pro methylrtuť stanovena ve výši 1,6 ug / kg t.hm. / týden, pak zjištěný přívod celkové rtuti, tedy včetně methylrtuti, nepředstavuje významné zdravotní riziko. S využitím mechanistického přepočtu hodnot celkové rtuti na hodnotu methylrtuti lze odhadovat obvyklý přívod methylrtuti z ryb a rybích výrobků ve výši 0,71 ug / kg t.hm. / týden. Hodnota MOS by pak činila 1,9². Je však nutné opět připomenout, že tento odhad nezahrnuje další možné expoziční zdroje (mimo dietární).

² MOS = PTWI / Expoziční dávka

5. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

16.

1. Zjištěný údaj je relativně příznivý a nesignalizuje přímou potřebu intervence.
2. Určitou verifikaci může přinést monitoring biologických vzorků z člověka, který ovšem nerozliší zdroje z diety a mimo ni.
3. Výsledky pravděpodobnostní analýzy rovněž naznačují, že spotřeba ryb a rybích výrobků nedosahuje obecných nutričních doporučení a je asi poloviční. Při zdvojnásobení spotřeby, při stejné struktuře druhů ryb a rybích výrobků a kontaminace by byl přívod methylrtuti stále ještě na přijatelné úrovni, což je příznivá zpráva z hlediska komunikace rizik.
4. Vzhledem k očekávaným inter-individuálním rozdílům ve spotřebě ryb a rybích výrobků je vhodné pokračovat ve výchově rizikových skupin populace (ženy ve fertilním věku, ženy těhotné a kojící, děti do 3 let věku), ve smyslu vhodného výběru ryb a rybích výrobků (viz doporučení – leták SZÚ).

6. ZÁKLADNÍ LITERATURA

Citace literatury není zpracována podle normy ČSN ISO 690 z r. 1996.

1. DRÁPAL, J. - ETTLEROVÁ, K. - HAJŠLOVÁ, J. - HLÚBIK, P. - JECHOVÁ, M. - KOZÁKOVÁ, M. - MALÍŘ, F. - OSTRÝ, V. - RUPRICH, J. - SOSNOVCOVÁ, J. - ŠPELINA, V. – WINKLEROVÁ, D. *Stanovisko Vědeckého výboru pro potraviny ve věci: Methylrtuť v rybách a rybích výrobcích*, VVP:STAN/2004/5/deklas/Hg/rev1. Dostupné na: http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokumenty/stanoviska/stan_2004_5_deklas_Hg_rev1.pdf (19.11.2006)
2. EFSA *Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the Commission related to mercury and methylmercury in food*. The EFSA Journal (2004) 1, 1-14.
3. JECFA (JOINT FAO/WHO EXPERT COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES) *Summary and conclusions of the sixty-first meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA, 2003)*, pp. 18-22. Available on <http://www.who.int/pcs/jecfa/Summary61.pdf>.
4. REILLY, C. *Metal contamination of food*. Elsevier Applied Science, London, 1991, ISBN 1-85166-540-4
5. NIPH (National Institute of Public Health), 2005. The Czech national database of food consumption for individuals - SISP04 transformed for the MCRA analyses. (<http://mcra.rikilt.wur.nl/mcra/home.asp>?)
6. DE BOER, W.J., VAN DER VOET, H., BOON, P.E., VAN DONKERSGOED, G. - VAN KLAVEREN, J.D. (2005). MCRA: a web-based program for Monte Carlo Risk Assessment. Manual version 2005-04-26 documenting MCRA Release 3.5. Report Biometris and RIKILT, Wageningen University and Research centre. (<http://mcra.rikilt.wur.nl>)
7. RUPRICH, J., ŘEHURKOVÁ, I., OSTRÝ, V. MONTE CARLO metoda v hodnocení dietární expozice": Hodnocení expozice glykoalkaloidům z brambor. In *Sborník sdělení z 10. konference Monitoringu a Konference Hygieny životního prostředí*. SZÚ Praha: 2005, 4-5.

Příloha č. 1:

Výpis sumáře vstupních dat o koncentraci celkové rtuti v rybách a rybích výrobcích, která byla použita pro pravděpodobnostní hodnocení obvyklého přívodu pro populaci jako celek.

COMPOUND CONCENTRATION DATA

| Product | MeanConc (mg/kg) | MeanPosConc (mg/kg) | NPosConc | NConc | %PosConc (%) |
|--------------|---------------------|------------------------|----------|-------|-----------------|
| sea fish fil | 0.0339 | 0.0339 | 34 | 34 | 100.0 |
| salmon | 0.0408 | 0.0408 | 3 | 3 | 100.0 |
| mackerel | 0.0477 | 0.0477 | 19 | 19 | 100.0 |
| carp | 0.0352 | 0.0352 | 486 | 486 | 100.0 |
| trout | 0.0360 | 0.0360 | 113 | 113 | 100.0 |
| smoked macke | 0.0600 | 0.0600 | 3 | 3 | 100.0 |
| smoked fish | 0.0553 | 0.0553 | 31 | 31 | 100.0 |
| marinated fi | 0.0437 | 0.0437 | 65 | 65 | 100.0 |
| cod liver | 0.0110 | 0.0110 | 17 | 17 | 100.0 |
| red salmon, | 0.0830 | 0.0830 | 5 | 5 | 100.0 |
| fish, canned | 0.0342 | 0.0342 | 104 | 104 | 100.0 |
| fish, canned | 0.0315 | 0.0315 | 12 | 12 | 100.0 |
| sardines, ca | 0.0186 | 0.0186 | 43 | 43 | 100.0 |
| sprats, cann | 0.0154 | 0.0154 | 10 | 10 | 100.0 |
| tuna, canned | 0.0838 | 0.0838 | 52 | 52 | 100.0 |
| anchovy past | 0.0095 | 0.0095 | 1 | 1 | 100.0 |
| fish spread | 0.0274 | 0.0274 | 6 | 6 | 100.0 |
| fish fingers | 0.0357 | 0.0357 | 42 | 42 | 100.0 |
| fish in aspi | 0.0180 | 0.0180 | 2 | 2 | 100.0 |
| fish in jogh | 0.0405 | 0.0405 | 2 | 2 | 100.0 |

Výpis sumáře vstupních dat o spotřebě ryb a rybích výrobků, která byla použita pro pravděpodobnostní hodnocení obvyklého přívodu pro populaci jako celek.

FOOD CONSUMPTION DATA

| Product | MeanCons (g) | MeanConsDays (g) | NConsDays | NDays | %PosCons (%) |
|--------------|-----------------|---------------------|-----------|-------|-----------------|
| sea fish fil | 8.70 | 182.5 | 247 | 5180 | 4.8 |
| salmon | 0.22 | 164.7 | 7 | 5180 | 0.1 |
| mackerel | 0.33 | 288.5 | 6 | 5180 | 0.1 |
| carp | 1.13 | 157.9 | 37 | 5180 | 0.7 |
| trout | 1.30 | 321.4 | 21 | 5180 | 0.4 |
| smoked macke | 0.63 | 171.6 | 19 | 5180 | 0.4 |
| smoked fish | 0.20 | 132.5 | 8 | 5180 | 0.2 |
| marinated fi | 1.05 | 133.2 | 41 | 5180 | 0.8 |
| cod liver | 0.01 | 37.5 | 2 | 5180 | 0.0 |
| red salmon, | 0.00 | 10.0 | 1 | 5180 | 0.0 |
| fish, canned | 0.74 | 31.1 | 123 | 5180 | 2.4 |
| fish, canned | 0.30 | 111.8 | 14 | 5180 | 0.3 |
| sardines, ca | 0.47 | 96.8 | 25 | 5180 | 0.5 |
| sprats, cann | 0.10 | 90.0 | 6 | 5180 | 0.1 |
| tuna, canned | 0.39 | 75.6 | 27 | 5180 | 0.5 |
| anchovy past | 0.00 | 10.0 | 1 | 5180 | 0.0 |
| fish spread | 0.36 | 65.7 | 28 | 5180 | 0.5 |
| fish fingers | 0.58 | 120.8 | 25 | 5180 | 0.5 |

| | | | | | |
|--------------|------|-------|---|------|-----|
| fish in aspi | 0.10 | 166.7 | 3 | 5180 | 0.1 |
| fish in jogh | 0.08 | 200.0 | 2 | 5180 | 0.0 |

Výpis sumáře hodnocení spotřeby ryb a rybích výrobků ve sledovaném souboru osob (počet konzumentů a konzumních dnů) z pravděpodobnostního hodnocení obvyklého přívodu pro populaci jako celek.

Summary of intake days in the data

proportion and number of consumers with positive intake on:

| | | |
|--------|--------|------|
| 0 days | 0.7807 | 2022 |
| 1 days | 0.1992 | 516 |
| 2 days | 0.0201 | 52 |

| | All intakes | Positive intakes | % |
|------------------------|-------------|------------------|------|
| Number of observations | 5180 | 620 | 12.0 |
| Number of consumers | 2590 | 568 | 21.9 |

Výpis sumáře dat popisujících obvyklý přívod celkové rtuti pro populaci jako celek.

LONG TERM EXPOSURE (USUAL INTAKE)

Summary of all intake data (zeros included)

| | |
|--------------------------|-------|
| Number of observations = | 5180 |
| Mean = | 0.011 |
| Median = | 0.000 |
| Minimum = | 0.000 |
| Maximum = | 0.456 |
| Lower quartile = | 0.000 |
| Upper quartile = | 0.000 |

Summary of positive intake data (without zeros)

| | |
|--------------------------|-------|
| Number of observations = | 620 |
| Mean = | 0.090 |
| Median = | 0.075 |
| Minimum = | 0.001 |
| Maximum = | 0.456 |
| Lower quartile = | 0.033 |
| Upper quartile = | 0.126 |

Výpis sumáře dat popisujících nejistoty obvyklého přívodu celkové rtuti pro populaci jako celek.

Compound: mercury total

LONG TERM EXPOSURE (USUAL INTAKE)

| Percentage | Entire population |
|------------|-------------------|
| 50.00 | 0.00854 |
| 90.00 | 0.02146 |
| 95.00 | 0.02648 |
| 99.00 | 0.03750 |

99.90 0.05307
 99.99 0.07952

| Percentage | Uncertainty of percentiles (Confidence limits) | | | |
|------------|--|--------|--------|--------|
| | Entire population | | | |
| | 2.5% | 25% | 75% | 97.5% |
| 50.00 | 0.0064 | 0.0075 | 0.0089 | 0.0101 |
| 90.00 | 0.0156 | 0.0192 | 0.0227 | 0.0264 |
| 95.00 | 0.0195 | 0.0232 | 0.0284 | 0.0343 |
| 99.00 | 0.0245 | 0.0319 | 0.0426 | 0.0516 |
| 99.90 | 0.0325 | 0.0428 | 0.0631 | 0.0755 |
| 99.99 | 0.0367 | 0.0614 | 0.0957 | 0.1186 |

Výpis sumáře parametrů použitých pro pravděpodobnostní hodnocení (parametry výpočtu)

GENERAL SECTION

Compound code : mercury

EXPOSURE SECTION

Chronic Risk Assessment

Discrete/semiparametric (Nusser)

Power transformation

followed by spline transformation

No. of iterations to estimate theta: 5000

No. of binomial proportions (M): 20

CONCENTRATIONS SECTION

Units for concentration data are in: mg/kg

Units for intake are in : microgr/kg bw/day

Replace all nondetects

Multiplicationfactor for LOR : 0.5000

Empirical modeling : Full data

Processing : no

UNCERTAINTY SECTION

Number of bootstrap samples : 100

Bootstrap consumptions : yes

Bootstrap concentration data : yes

Bootstrap proc. factors : no

Re-estimate probability distr. intake: no

Re-estimate transformation : no

Re-estimate number of knots : no

OUTPUT SECTION

Specified percentages : 50.00 90.00 95.00 99.00 99.90 99.99

Random seed : 0

Number of products : 20

Compound code and label : 2725 mercury total

Population characteristics, minimum age : 4

maximum age : 90

minimum weight: 12

maximum weight: 162

sex : female, male

Number of consumed products : 20

Number of detects : 1050 from mercury total

Number of non-detects : 0 from mercury total

No of consumers : 2590

Total no of consumption days : 620