

Biomonitoring ako nástroj sledovania záťaže ortuťou v populácii vysokoškolskej mládeže.

Daniela Borošová

ORTUŤ

Čo je ortuť?

Ortuť je kov striebrobielej farby, ktorý má pri izbovej teplote kvapalnú formu. Vyskytuje sa v troch formách, ktoré majú rôzne vlastnosti, použitie

COPHES
Consortium to Perform
Human Biomonitoring
on a European Scale

a toxicitu: (1) elementárna (alebo kovová) ortuť, (2) organické a (3)

anorganické zlúčeniny ortuti.

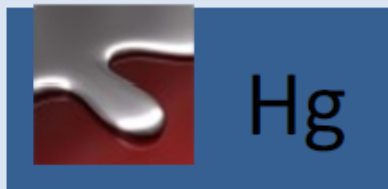
Chronická toxicita

Chronická expozícia ortuti je spojená s poškodením centrálnej nervovej sústavy, obličiek a žalúdka a ovplyvňuje tiež imunitný systém, krvný tlak a frekvenciu srdca.

Okrem toho môže dôjsť k chveniu, zmene osobnosti (podráždenosť, spoločenský odstup - odlúčenosť) a zároveň k poruchám krátkodobej pamäte. Keďže ortuť môže vo forme metylortuti prechádzať placentou, môže byť ortuti vystavený aj vyvíjajúci sa plod, čo vo vysokých koncentráciách ortuti môže spôsobiť (neuro)vývojové poruchy.

Pravdepodobné zdroje expozície

Amalgámové výplne zubov sú známe ako zdroje ortuti. Napriek tomu je veľa faktorov, ktoré ovplyvňujú množstvo koncentrácie ortuti v ústach ako napr. počet, zloženie a kvalita týchto výplní, trvanie a intenzita žuvania a samotné stravovanie. Výrazne vyšší príjem ortuti je spojený s častou konzumáciou rýb/kôrovcov a ich produktov s vysokým obsahom ortuti.



Ľudský biomonitoring ortuti

Na zisťovanie obsahu ortuti v ľudskom tele sa najčastejšie používajú analýzy ortuti vo vzorkách krvi, moču a vlasov. Čistá krv sa často používa na určenie koncentrácie organickej ortuti, zatiaľ čo moč je najvhodnejší na určenie anorganickej ortuti. Analýza vlasov je vhodná metóda na zistenie histórie vystavenia sa ortuti napr. prostredníctvom konzumácie rýb. Zistenie merateľného množstva ortuti v krvi, moči a vlasoch nemusí nutne znamenať, že tieto úrovne sú príčinou poškodenia zdravia.

Výskyt ortuti

Ortuť sa uvoľňuje do životného prostredia z rôznych prírodných zdrojov ako sú lesné požiare, záplavy alebo prírodné zvetrávacie procesy. Z umelých zdrojov je to spaľovanie odpadov, fosílnych palív a pri niektorých priemyselných procesoch. Okrem toho, nesprávna likvidácia produktov s obsahom ortuti môže viesť k uvoľňovaniu ortuti do životného prostredia. Vo vode môže byť ortuť absorbovaná (mušľami, lastúrami), rybami, čo vedie k hromadeniu ortuti v potravinovom reťazci.

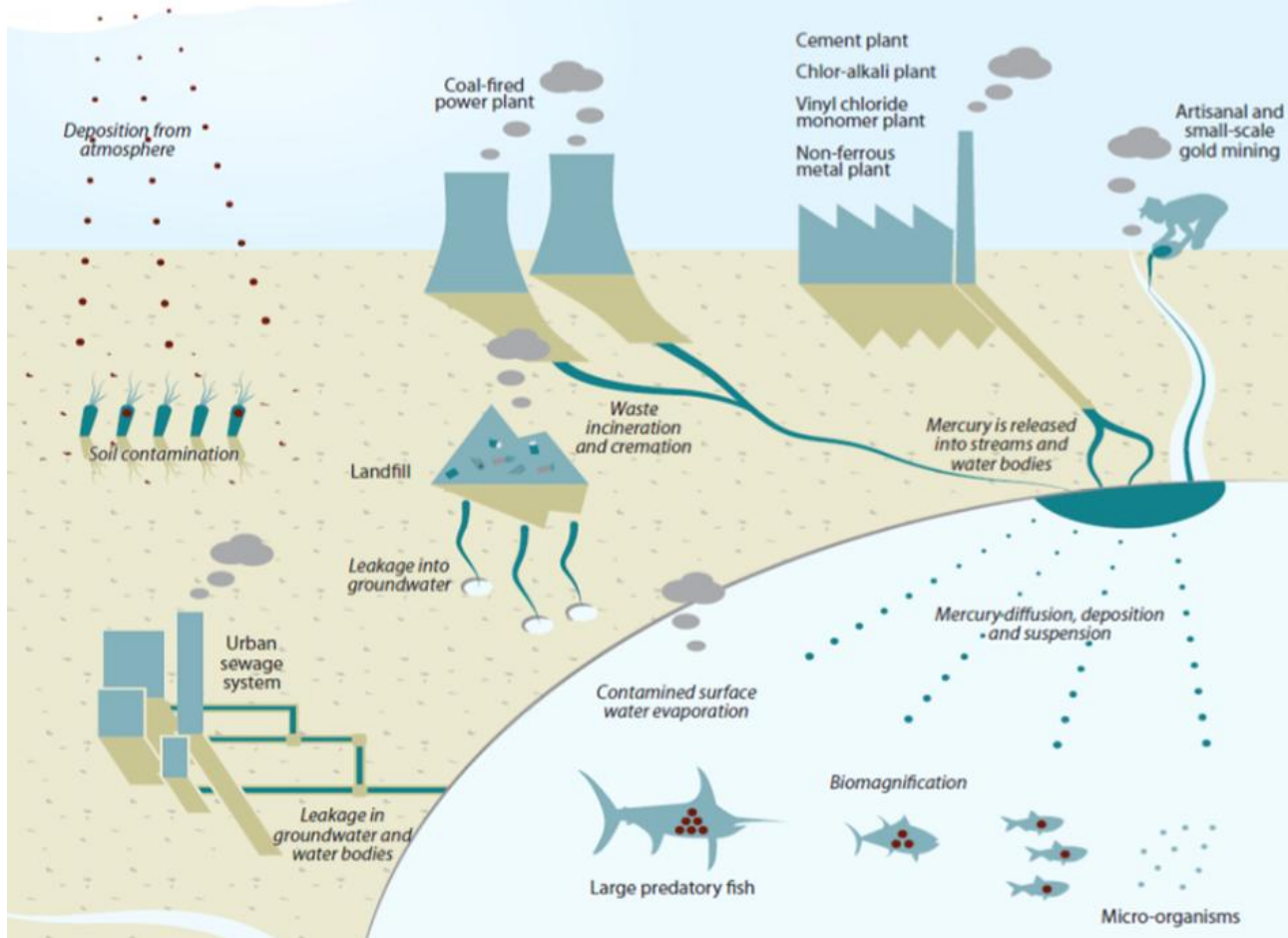
Možnosti riadenia rizík

- *Dodržiavanie hygieny práce*
- *Vyhýbanie sa potravinám kontaminovaných ortuťou alebo výber vhodných druhov rýb podľa obsahu ortuti v nich*
- *správne likvidovanie rozbitých ortuťových teplomerov, energeticky úsporných žiaroviek a ďalších výrobkov obsahujúcich ortuť.*

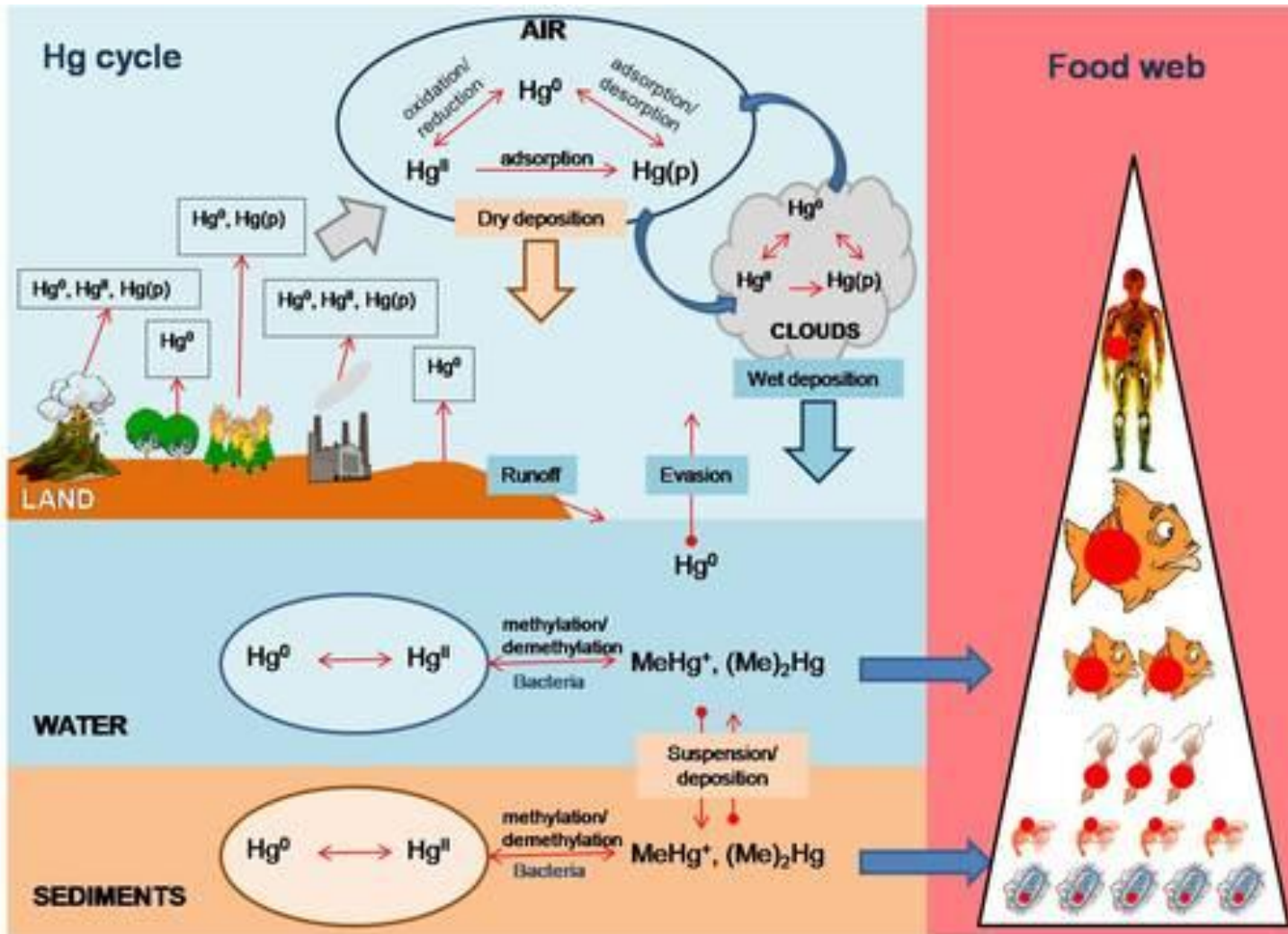


A European common approach for human biomonitoring was tested in 17 European countries

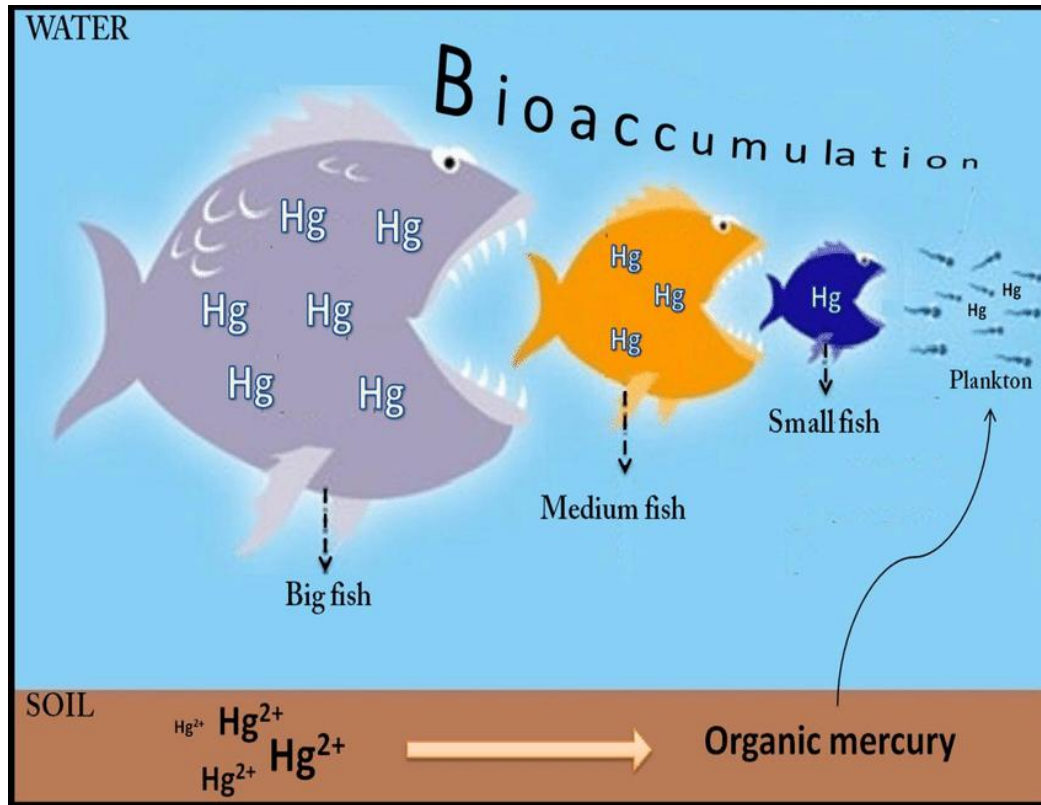
How mercury can enter our environment



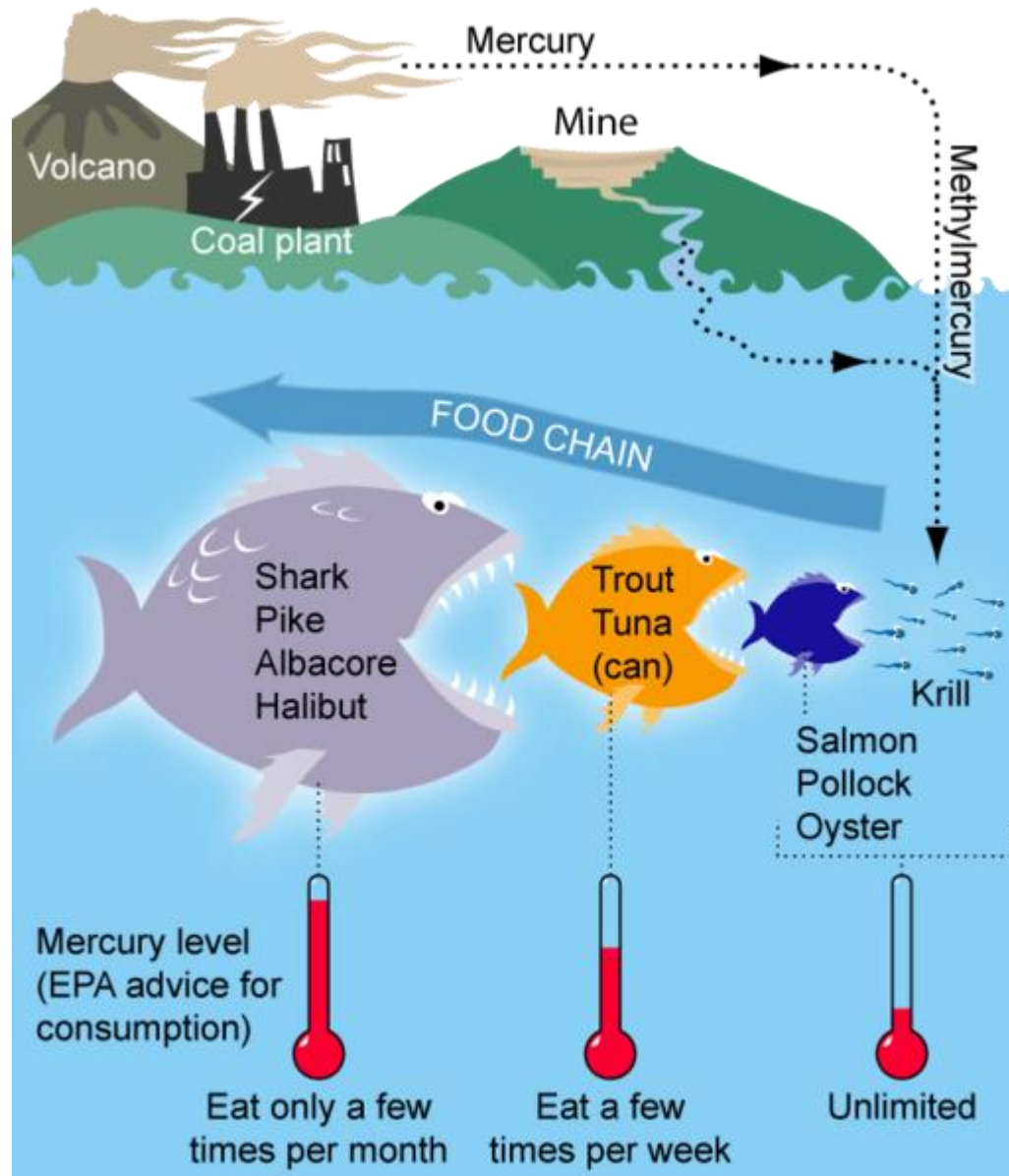
<https://ilfattoalimentare.it/guerra-mercurio-oms.html>

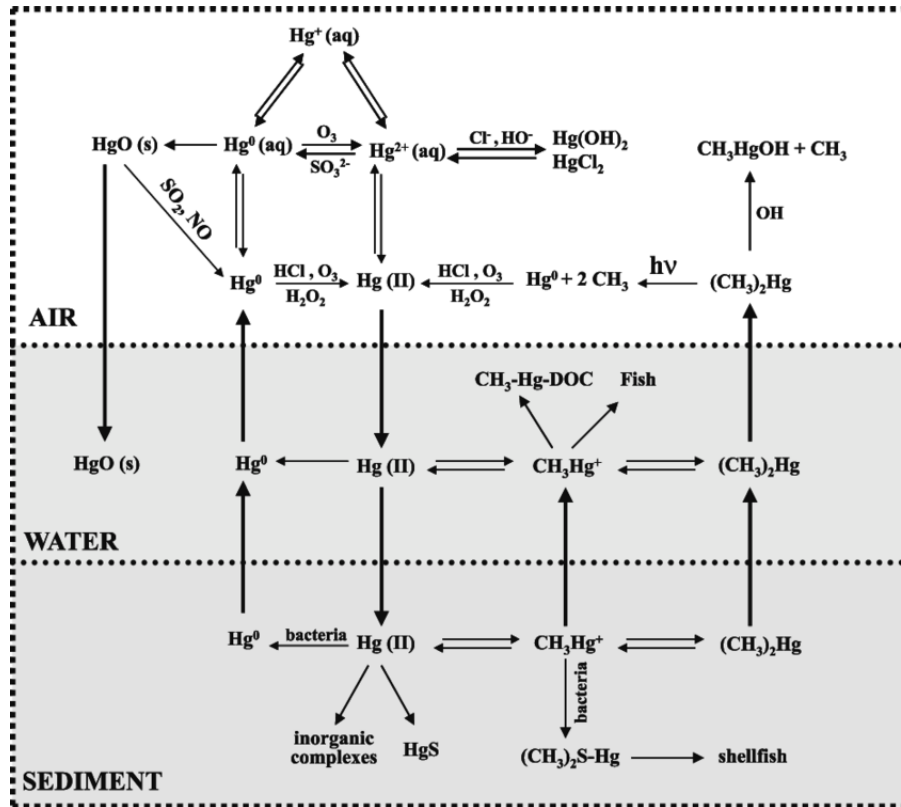


http://www.geo-tasks.org/geoss_portfolio/health_gmos.php



<https://dec.alaska.gov/spar/csp/mercury/#nogo>





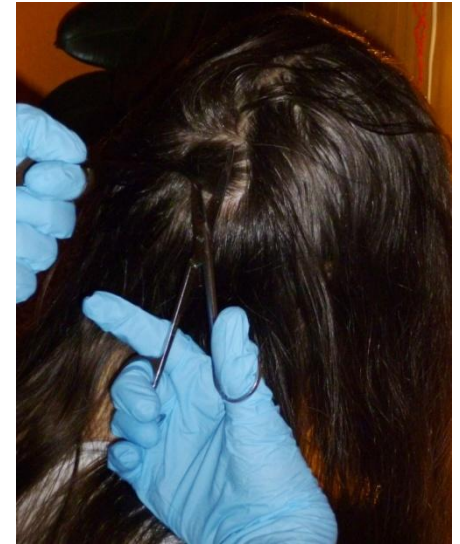
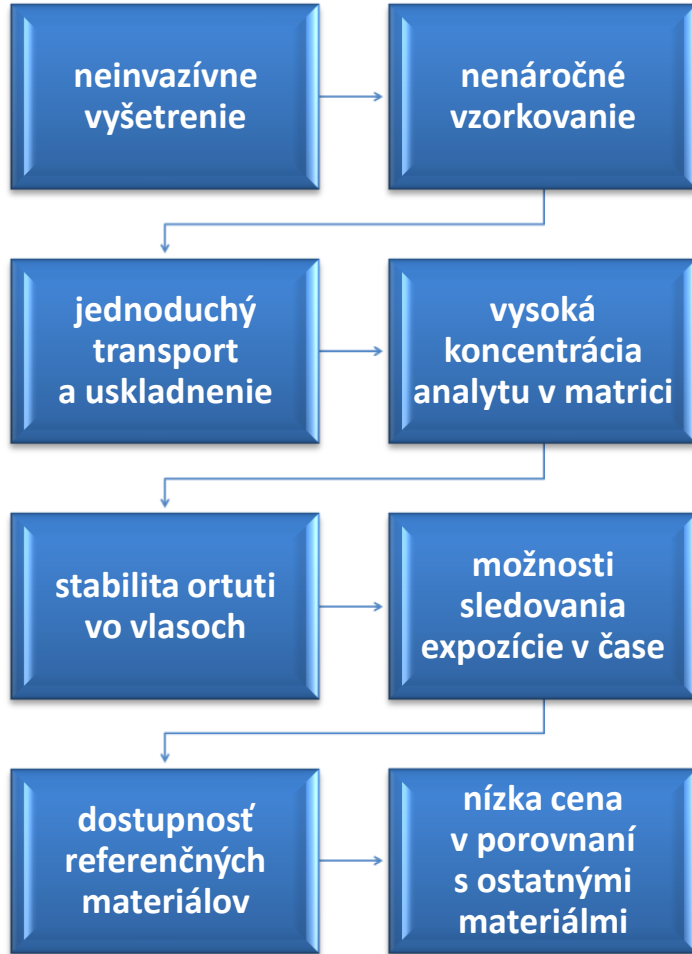
https://www.researchgate.net/publication/243382702_Toxicity_sources_and_biogeochemical_cycle_of_mercury/figures?lo=1

Hair mercury and fish consumption

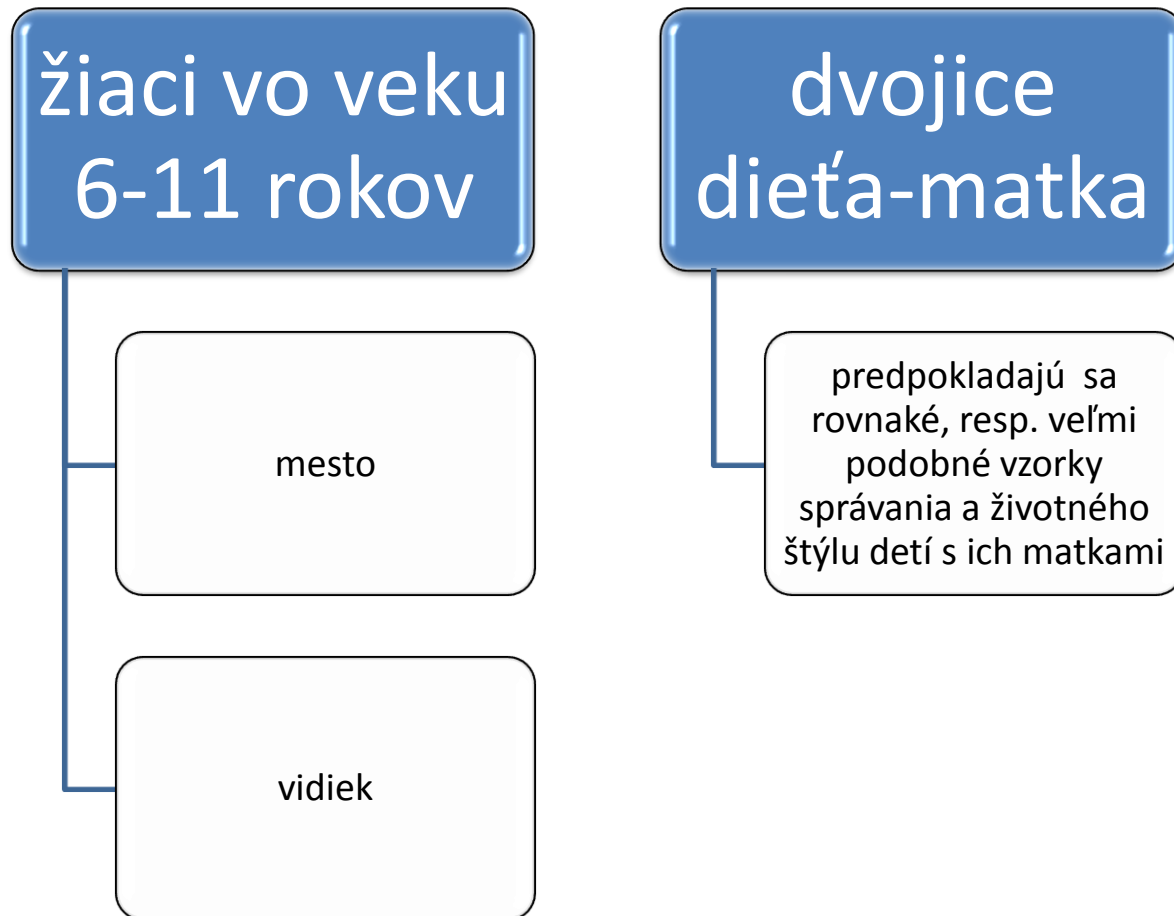
- Fish: 75-95% of Hg is MeHg
- Absorption: 95 % of MeHg
- Hair: Hg and MeHg levels linearly correlated
- 70-80% Hg is MeHg

- *Global Mercury Assessment, 2002*

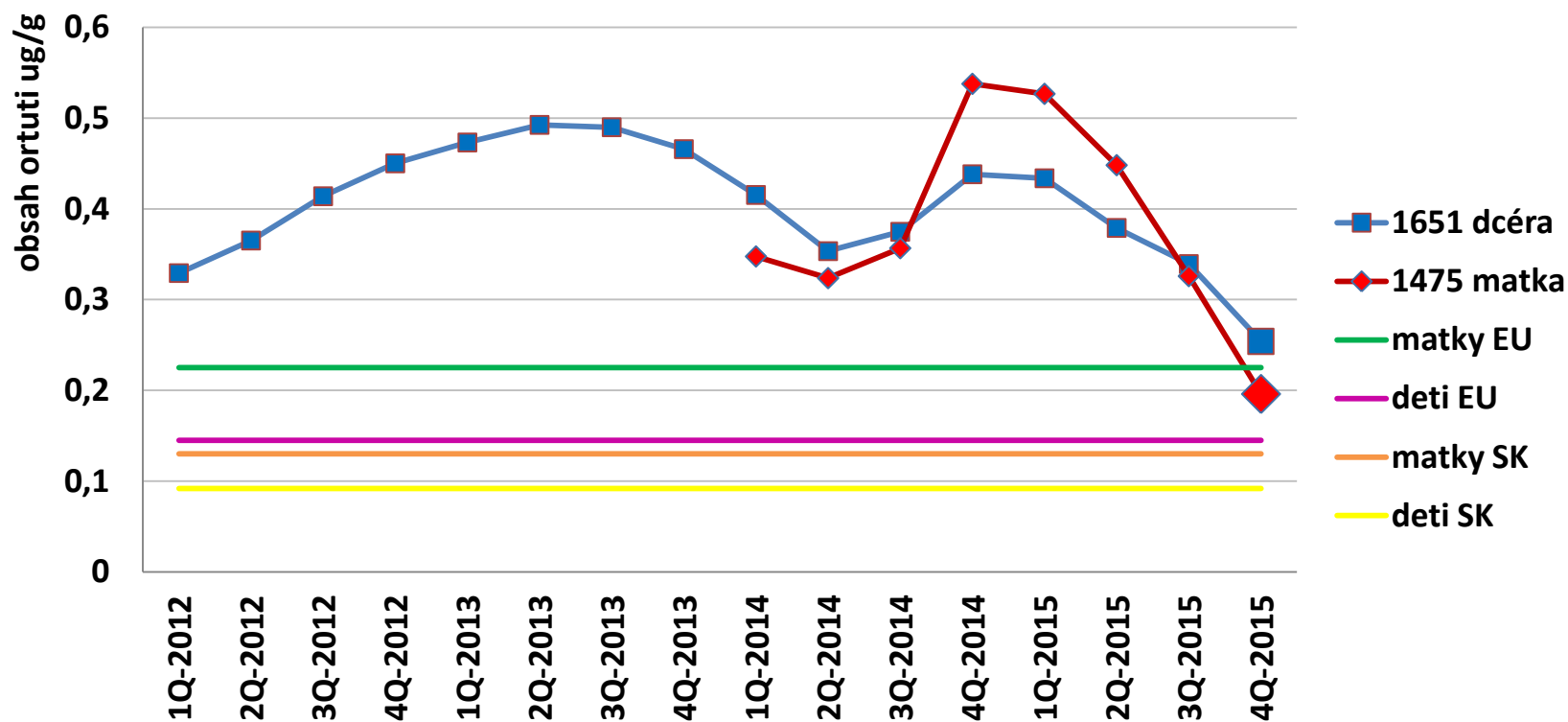
Vlasy



Cieľová skupina



Obsah ortuti v závislosti vzdialenosti od koreňa vlasov ku končekom



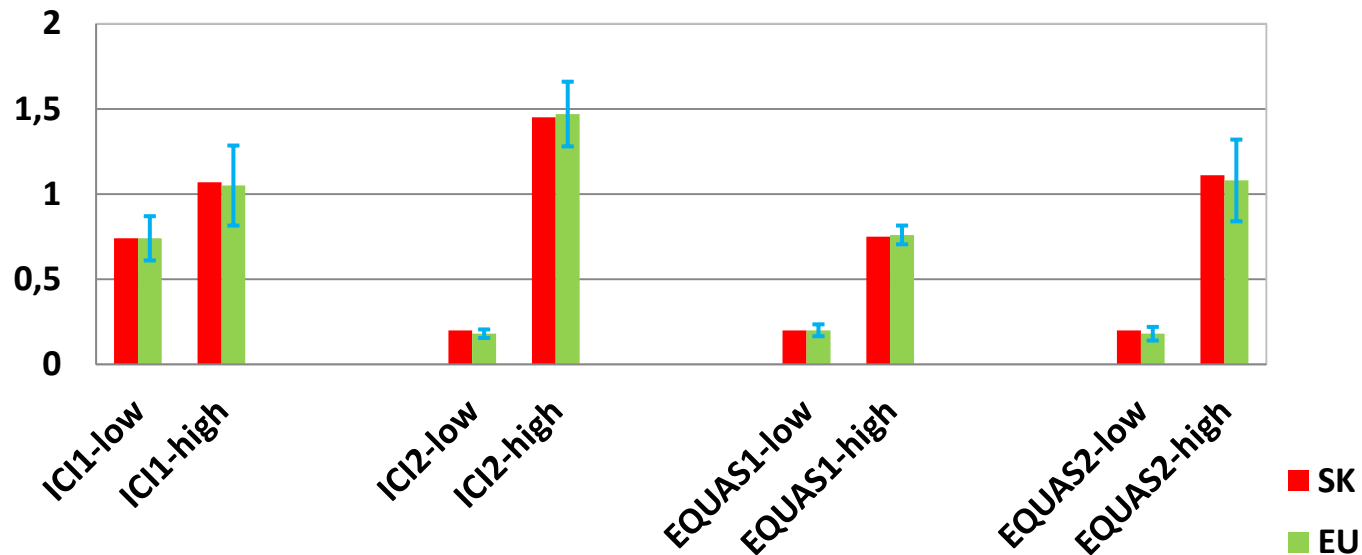
Participants in this study were children aged 6-11 years and their mothers aged 45 years or lower.

Each participating country had to recruit 120 mother and child pairs

Medzilaboratórne porovnávacie skúšky

ICI- Interlaboratory comparison investigations

EQUAS- External quality assessment schemes



Metóda AAS na prístroji AMA 254



Využitím techniky generovania pár kovovej ortuti s následným zachytením a obohatením na zlatom amalgamátore sa dosahuje mimoriadne vysoká citlivosť stanovenia definovaná limitom detekcie $0,005 \mu\text{g/g}$ a kvantifikácie $0,016 \mu\text{g/g}$ ako aj nezávislosť výsledku stanovenia na matrici vzorky.



Format: Abstract

Send to

Environ Res. 2015 Aug;141:24-30. doi: 10.1016/j.envres.2014.11.014. Epub 2014 Dec 4.

Mercury analysis in hair: Comparability and quality assessment within the transnational COPHES/DEMOCOPHES project.

Esteban M¹, Schindler BK², Jiménez JA¹, Koch HM³, Angerer J³, Rosado M¹, Gómez S¹, Casteleyn L⁴, Kolossa-Gehring M⁵, Becker K⁵, Bloemen L⁶, Schoeters G⁷, Den Hond E⁸, Sepai O⁹, Exley K⁹, Horvat M¹⁰, Knudsen LE¹¹, Joas A¹², Joas R¹², Aerts D¹³, Biot P¹³, Borošová D¹⁴, Davidson F¹⁵, Dumitrascu I¹⁶, Fischer ME¹⁷, Grandier M¹⁸, Janasik B¹⁹, Jones K²⁰, Kašparová L²¹, Larssen T²², Naray M²³, Nielsen F²⁴, Hohenblum P²⁵, Pinto R²⁶, Pirard C²⁷, Plateel G²⁸, Tratnik JS¹⁰, Wittsiepe J³, Castaño A²⁹, EQUAS Reference Laboratories.

+ Collaborators (6)

+ Author information

Abstract

Human biomonitoring (HBM) is an effective tool for assessing actual exposure to chemicals that takes into account all routes of intake. Although hair analysis is considered to be an optimal biomarker for assessing mercury exposure, the lack of harmonization as regards sampling and analytical procedures has often limited the comparison of data at national and international level. The European-funded projects COPHES and DEMOCOPHES developed and tested a harmonized European approach to Human Biomonitoring in response to the European Environment and Health Action Plan. Herein we describe the quality assurance program (QAP) for assessing mercury levels in hair samples from more than 1800 mother-child pairs recruited in 17 European countries. To ensure the comparability of the results, standard operating procedures (SOPs) for sampling and for mercury analysis were drafted and distributed to participating laboratories. Training sessions were organized for field workers and four external quality-assessment exercises (ICI/EQUAS), followed by the corresponding web conferences, were organized between March 2011 and February 2012. ICI/EQUAS used native hair samples at two mercury concentration ranges (0.20-0.71 and 0.80-1.63) per exercise. The results revealed relative standard deviations of 7.87-13.55% and 4.04-11.31% for the low and high mercury concentration ranges, respectively. A total of 16 out of 18 participating laboratories the QAP requirements and were allowed to analyze samples from the DEMOCOPHES pilot study. Web conferences after each ICI/EQUAS revealed this to be a new and effective tool for improving analytical performance and increasing capacity building. The procedure developed and tested in COPHES/DEMOCOPHES would be optimal for application on a global scale as regards implementation of the Minamata Convention on Mercury.

KEYWORDS: Biomonitoring; COPHES/DEMOCOPHES; Hair; Mercury; Minamata convention; Quality assurance

PMID: 25483984 DOI: [10.1016/j.envres.2014.11.014](https://doi.org/10.1016/j.envres.2014.11.014)

[Indexed for MEDLINE]



Definícia cieľovej skupiny

Po 20 vysokoškolských študentov vo veku od 18 do 25 rokov.

Orava, Ružomberok

Respondenti prejavili ochotu participovať na projekte písomným súhlasom,

vyjadrili kladný postoj k poskytnutiu informácií demografických, sociologických, stravovacích zvyklostí a informácií o kontakte s ortuťou.

Všetci respondenti odpovedali na všetky otázky.

Študenti sa do výskumu zapojili dobrovoľne, bez nároku na finančné ohodnotenie.

Definícia cieľovej skupiny

Väčšina z ich pochádza z vidieckej oblasti, avšak 4-5 dní svojho času trávia v meste kvôli štúdiu na vysokej škole.

Z oslovených respondentov až 95% bolo ženského pohlavia a iba jeden muž.

Respondenti nepochádzajú z priemyselne zaťaženej oblasti. Región, v ktorom prežijú väčšinu svojho času, je charakterizovaný ľahkým priemyslom.

Štvrtina všetkých respondentov sú nefajčiari, avšak nepriaznivým účinkom fajčenia môžu byť vystavení doma, u priateľov, v pohostinstve, v práci, kde sme zisťovali frekvenciu tohto vystavenia.

Pasívnemu fajčeniu v práci je denne vystavených 5%, 2-3 krát týždenne 15% a jedenkrát týždenne, prípadne menej často 10 a 15% respondentov.

Definícia cieľovej skupiny

prítomnosť a počet amalgámových výplní nepredstavuje zdravotné riziko pre ľudský organizmus

Človek môže byť vystavený voľnej ortuti náhodne, napríklad s rozbitým ortuťovým teplomerom, rozbitou energeticky úspornou žiarivkou. Dotazníkovým šetrením bolo zistené, že väčšina študentov takémuto vplyvu nebola vystavená.

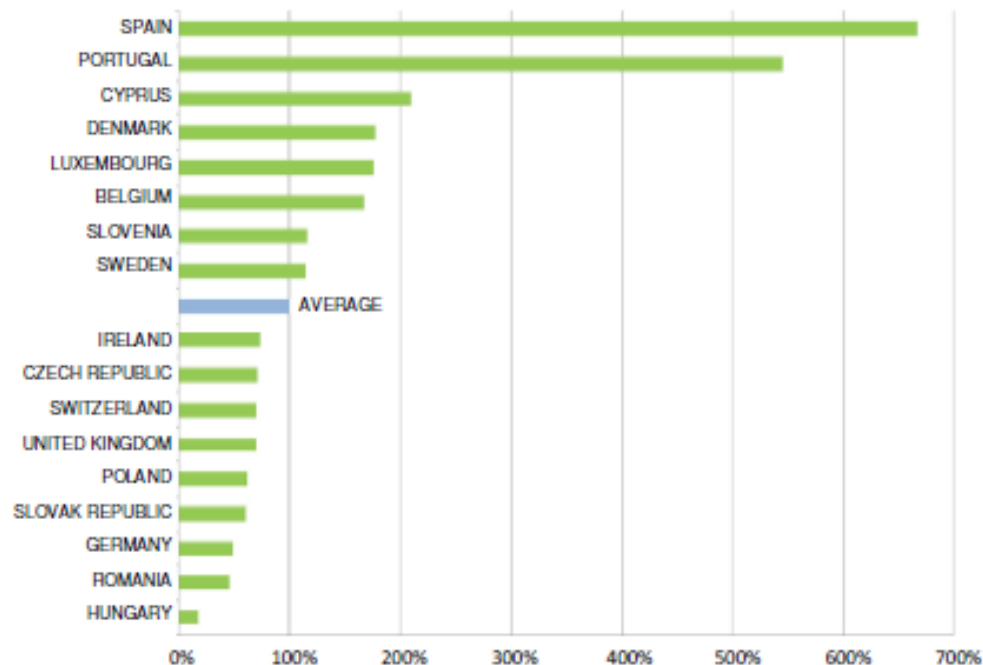
farba vlasov, štruktúra, farbenie vlasov, chemická úpravu a posledné umytie

Na vyhodnotenie dotazníka sme použili popisnú štatistiku.

Rôznymi štúdiami sa zistilo, že najvýznamnejším zdrojom ortuti v tele je konzumácia morských rýb (žralok, mečúň).

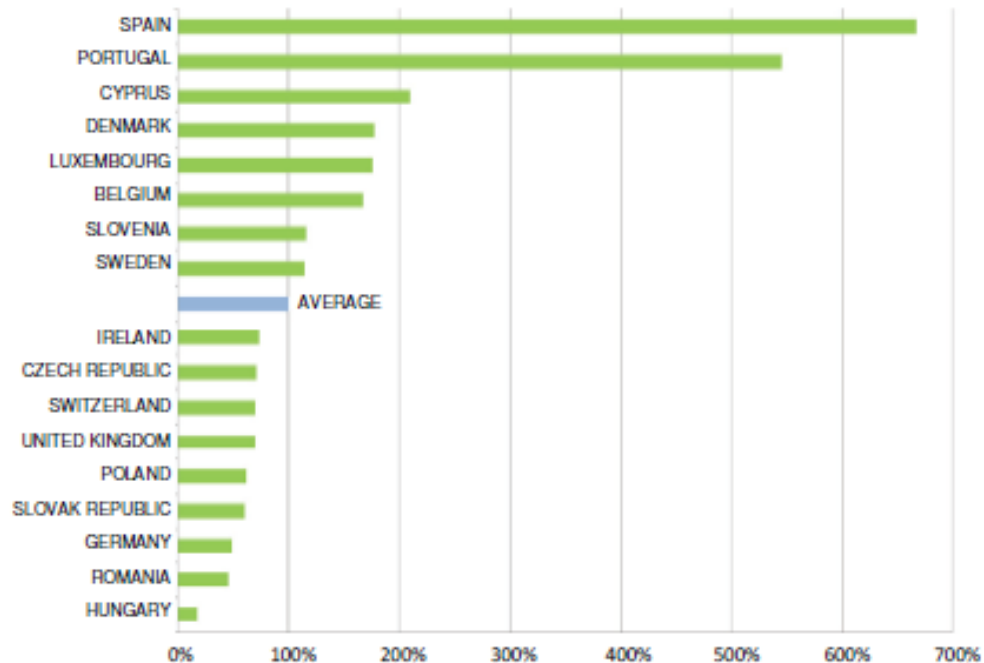
Results of EU

- **Mercury accumulates in the body throughout life and the higher values found in mothers compared to children are due to this accumulation.**
- **Eating sea fish has the greatest influence on mercury levels.**
 - **the Spanish and Portuguese mercury levels are relatively high**
 - **minimum in Hungary**



Results of EU

- Cyprus, Denmark, Luxembourg and Belgium have averages that are just above the DEMOCOPHES countries average.
- The other countries in the project, mainly from Central and Eastern Europe, score on or below this average.
- In the south of Europe, people eat large quantities of fish.
- In countries like Cyprus, Denmark, Luxembourg and Belgium people eat quite a lot of fish too, but they are not used to eat big predator fish.

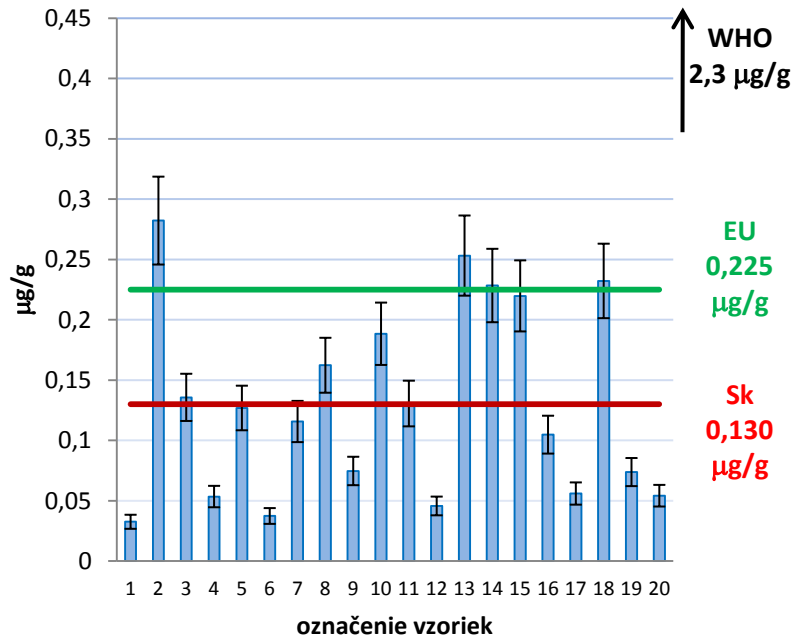


Konzumácia rybích produktov

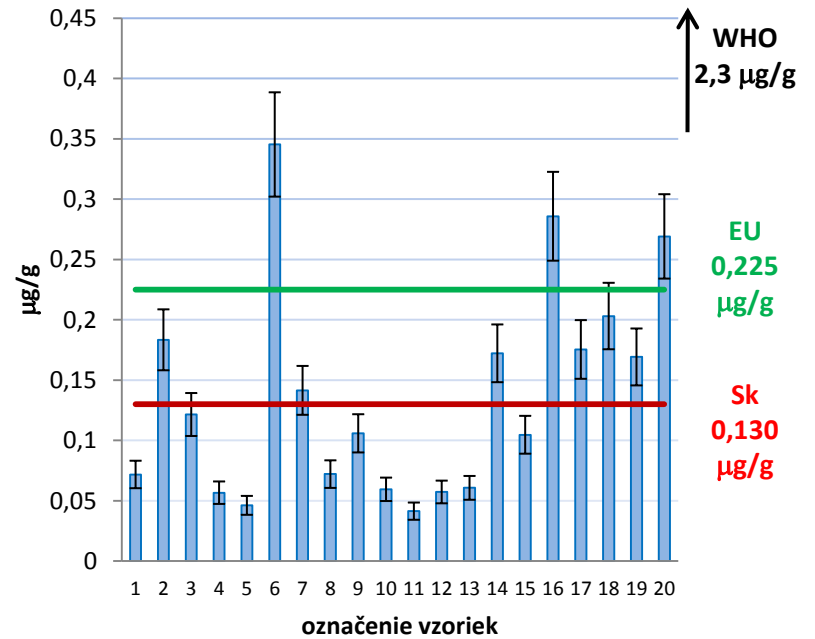
ORAVA		niekoľkokrát za týždeň	1x za týždeň	2-3x za mesiac	1x za mesiac	nikdy
	morské	0	0	4 (20%)	3 (15%)	13 (65%)
	mäkkýše	0	0	0	1 (5%)	19 (95%)
	sladkovodné	0	3 (15%)	6 (30%)	6 (30%)	5 (25%)
	riasy	0	0	0	2 (10%)	18 (90%)

RUŽOMBEROK		niekoľkokrát za týždeň	1x za týždeň	2-3x za mesiac	1x za mesiac	nikdy
	morské	0	1 (5%)	4 (20%)	14 (70%)	1 (5%)
	mäkkýše	0	0	0	1 (5%)	19 (95%)
	sladkovodné	0	2 (10%)	6 (30%)	4 (20%)	8 (40%)
	riasy	0	0	0	0	20 (100%)

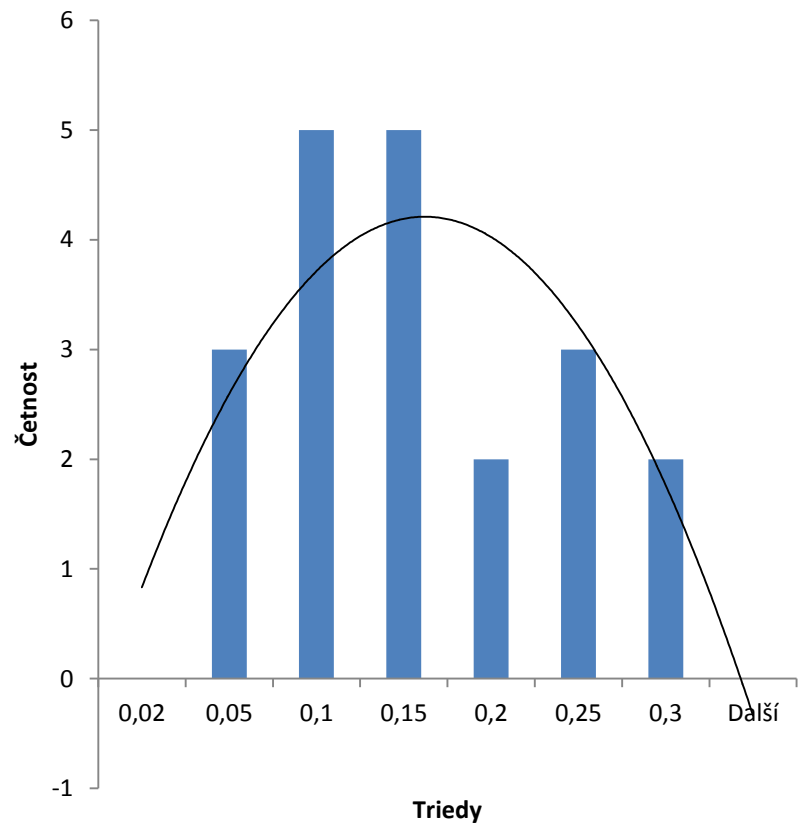
Stanovenie ortuti vo vlasoch Ružomberok



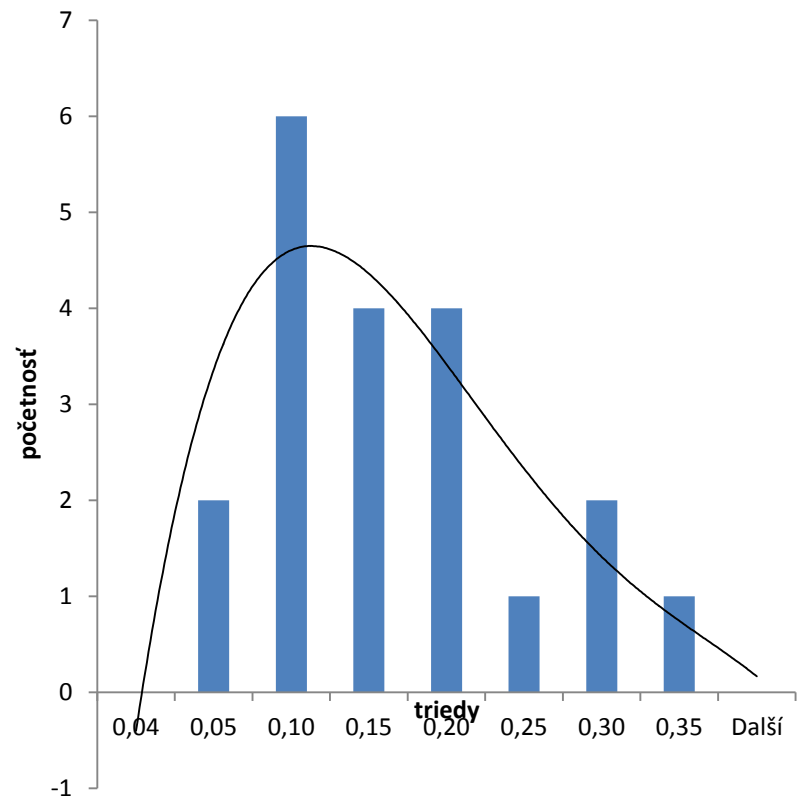
Stanovenie ortuti vo vlasoch Orava



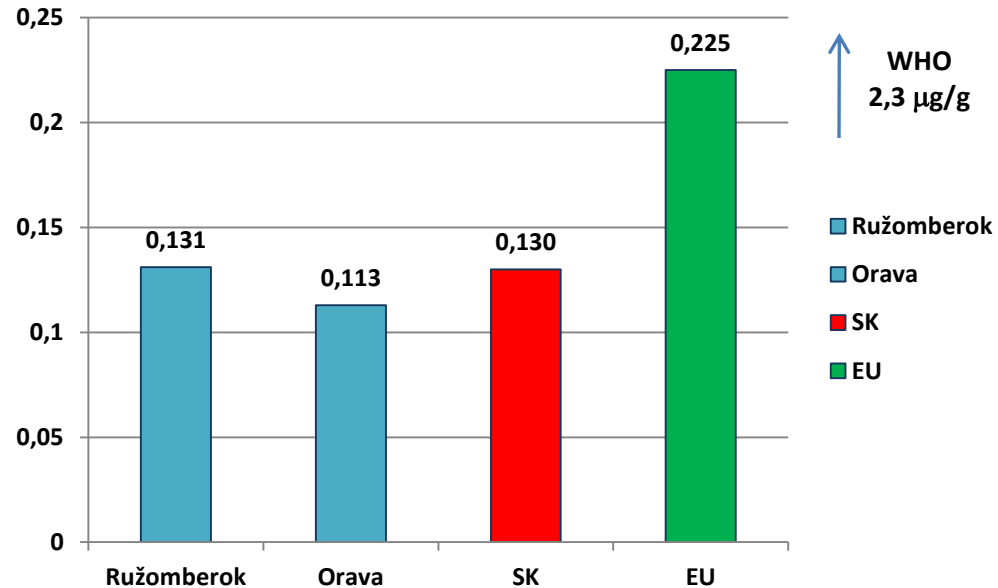
Ružomberok



Orava

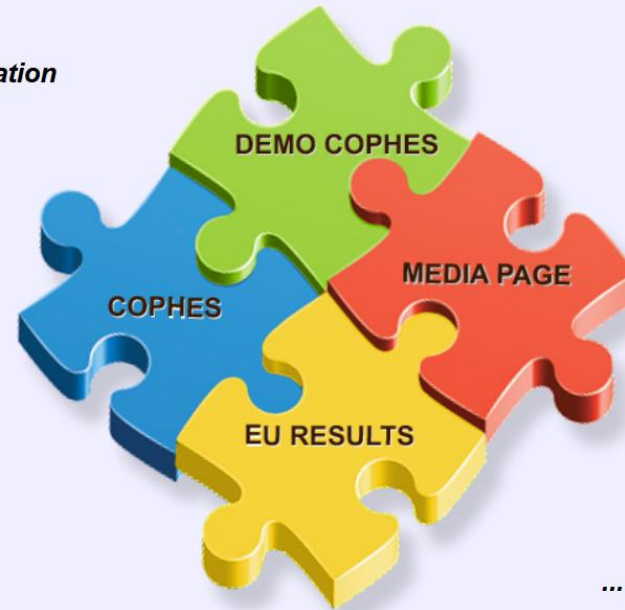


ortuť vo vlasoch	jednotka	geometrický priemer (interval spoľahlivosti)			JECFA (FAO/WHO)
		študenti VŠ	Expozícia SK	Expozícia EÚ	
Orava	µg/g	0,113 (0,072-0,154)	0,130 (0,113 – 0,148)	0,225 (0,216-0,234)	2,3
Ružomberok		0,131 (0,033-0,282)			



Human Biomonitoring in Europe:

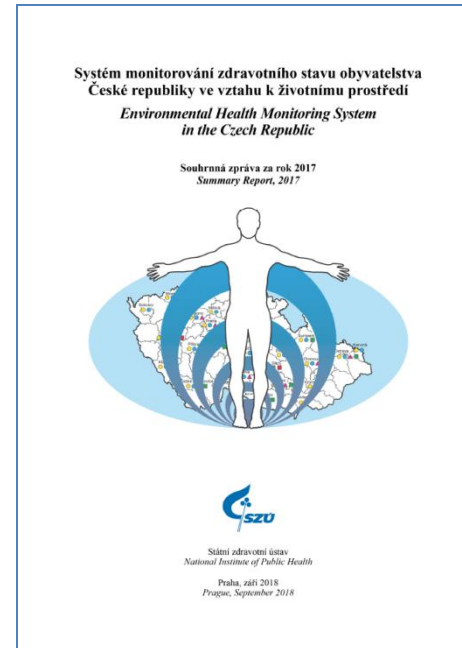
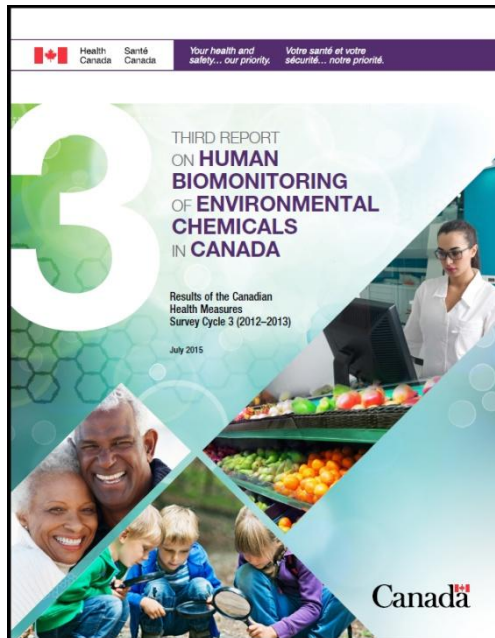
From fragmentation



... to harmonisation

In June 2004 the European Commission recognised in its Environment and Health Action Plan the relevance of Human Biomonitoring and the need for more harmonized approaches in Europe to allow for better comparability or results and more efficient use of resources.

The member states joined therefore their efforts which resulted in the twin projects COPHES and DEMOCOPHES working in full cooperation on complementary actions.



Ďakujem za pozornosť

borosova@vzbb.sk