

# PRÍTOMNOSŤ ORTUTI V RYBÁCH – VHODNÁ POTRAVINA PRE DETI?

*Tatiana KIMÁKOVÁ, Kamila BERNASOVSKÁ*

## **Súhrn:**

*V laickej i odbornej literatúre sa s pojmom zdravá výživa spája prospešnosť konzumácie rôznych druhov rýb pre všetky vekové kategórie. V našej práci sme sa zamerali na analýzu ortuti v rýbách. Zistili sme, že z 350 skúmaných vzoriek 160 presahovalo maximálny prípustný limit  $0,500 \text{ mg.kg}^{-1}$ . Na základe našich zistení nedoporučujeme konzumáciu rýb, najmä morských, pre vybrané skupiny obyvateľstva, medzi ktoré patria i deti do 6 rokov.*

**Kľúčové slová:** výživa detí, ortuť, ryby, AMA 254

## **Úvod**

V roku 1969 dvaja dánski lekári H. O. Bang a J. Dyerberg publikovali hypotézu, že nízky výskyt srdcovo cievnych ochorení grónskych Eskimákov súvisí s vysokou konzumáciou rýb a morských cicavcov. Odborná literatúra registruje viac ako 7000 vedeckých článkov a 900 epidemiologických štúdií o význame rýb vo výžive človeka a prevencii niektorých ochorení.

Je známe, že rybie mäso má vysokú nutričnú hodnotu. Ich svalovina obsahuje priemerne 15-20 % bielkovín, pričom v bravčovom mäse je táto hodnota 15,5 % a u priemerného hovädzieho mäsa sa pohybuje okolo 18 %. Bielkoviny rýb majú na rozdiel od jatočných zvierat a hydiny aj výhodnejšie zloženie aminokyselín. Drobné kosti, zmäkčené technológiou spracovania, sa dajú jesť spolu s mäsom a stávajú sa zdrojom minerálnych látok (fosfor, vápnik, jód, selén). Unikátne je zloženie aj rybieho oleja. Okrem v tuku rozpustných vitamínov A, D, E, K obsahuje veľa esenciálnych nenasýtených mastných kyselín (omega 3 a omega 6), ktoré si ľudský organizmus sám nedokáže vytvoriť (Internetový zdroj 1).

V poslednom období sa napriek všetkým pozitívam, spojených s konzumáciou rýb, v súčasnosti v odbornej literatúre stretávame s prácami, ktoré upozorňujú na vysoký obsah nežiadúcich chemických látok v telách rýb ako napr. ťažké kovy (najmä ortuť), polychlóvané bifenyly a iné (Internetový zdroj 2).

## **Materiál a metodika**

Konzentráciu ortuti sme analyzovali v morských rybách, zmrazených alebo balených v konzervách a vo výrobkoch z rýb.

Množstvo zistenej ortuti v 350 vzorkách sme vyhodnocovali podľa platných noriem Výnos Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky (MZ SR) z 15. marca 2004

Analýzu ortuti sme stanovovali priamo jednoúčelovým analyzátorom, atómovým absorpčným spektrometrom AMA 254 českej proveniencie (Obr.1), umožňujúcim určiť subnanogramové množstvá ortuti v skúmanom materiáli (Krakovská a kol., 1996).



**Obr. 1 Analyzátor ortuti AMA 254**

### Výsledky a diskusia

Merania koncentrácie ortuti sa uskutočnili v 350 vzorkách. Analyzované vzorky sme zatriedili podľa rozpätia, a to do 1. rozpätia do hodnoty  $0,166 \text{ mg.kg}^{-1}$  Hg zaradili 140 vzoriek, do 2. intervalu od  $0,166 \text{ mg.kg}^{-1}$  Hg do  $0,333 \text{ mg.kg}^{-1}$  Hg 21 vzoriek a do posledného rozpätia od  $0,333$  do  $0,500 \text{ mg.kg}^{-1}$  Hg dali 29 vzoriek, pričom až 160 vzoriek bolo nadlimitných, tj. nad hodnotou  $0,500 \text{ mg.kg}^{-1}$ .

Zistené numerické hodnoty vzoriek boli namerané v rozpätí od  $0,08942 \text{ mg.kg}^{-1}$  do  $3,98692 \text{ mg.kg}^{-1}$  Hg.

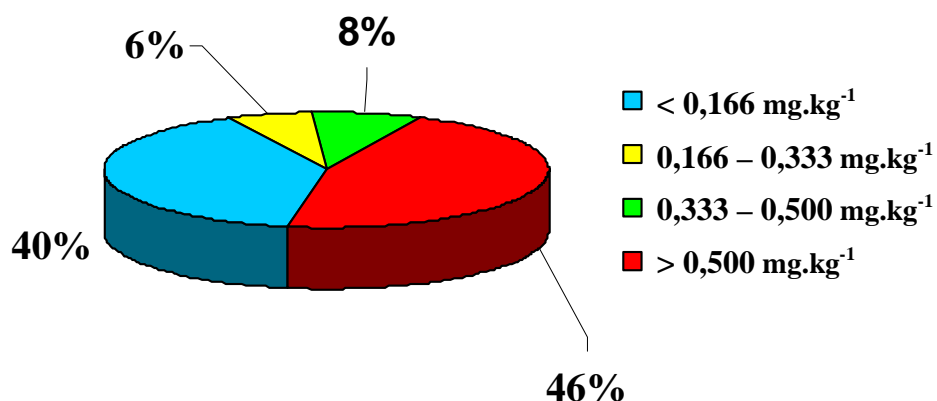
### Obsah ortuti v rybách a výrobkoch z rýb.

Najvyššie prípustné množstvo ortuti  $0,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ .

(Výnos Min. pôdohosp. SR a Min. zdravot. SR, 2004 č. 608/3/2004 – 100)

Ryby a výrobky z nich	Počet vzoriek	1. rozpätie < $0,166 \text{ mg.kg}^{-1}$	2. rozpätie $0,166-0,333 \text{ mg.kg}^{-1}$	3. rozpätie $0,333-0,500 \text{ mg.kg}^{-1}$	Nadlimit > $0,5 \text{ mg.kg}^{-1}$
<b>Spolu:</b>	<b>350</b>	<b>140</b>	<b>21</b>	<b>29</b>	<b>160</b>

## Ryby a výrobky z nich



**Obr. 2** Percentuálne zastúpenie vzoriek rýb a výrobkov z nich podľa obsahu ortuti zatriedených do štyroch skupín.

Problematike ortuti v životnom prostredí a jej dopade na zdravie populácie sa v posledných rokoch venuje značná pozornosť (Gáliková a kol., 2003; Janušová a kol., 2006; Kimáková a Bernasovská, 2006).

Hygienické riziko výskytu ortuti vo vodách riek, jazier a morí spočíva v biotransformácii anorganickej ortuti na metylzlúčeniny, ktoré sú veľmi toxické. Uvádza sa, že v takej forme je ortuť prítomná najmä v rybách, ktoré sa stávajú rizikovým faktorom pre človeka, úžitkové zvieratá a vtáky, živiace sa rybami (Bencko a kol., 1995).

V tráviacom trakte rýb sa môže anorganická ortuť metyláciou premeniť na organickú. Ortuť sa hromadí a fixuje skoro vo všetkých orgánoch a tkanivách rýb. Vyššia koncentrácia je vo svalovine. Prakticky sa ortuť z organizmu rýb neuvolňuje. Hlavnou formou ortuti v rybách je jej najtoxickejšia forma, metylortuť (Cibulka, 1991).

Toxicita ortuti sa spája s jej reakciou s tiolovými skupinami. Elementárna forma ortuti alebo jej anorganické a organické metabolity vykazujú toxické účinky vrátane neurotoxicity, nefrotoxicity, toxicity na gastrointestinálny trakt (Foyer, 1991). V dôsledku reakcií zlúčenín ortuti s tiolmi sa rýchlo vyčerpávajú voľné skupiny –SH, čo vedie k oxidačnému stresu a následnému poškodeniu tkanív. Ortuť vyčerpáva glutatión z renálnych tubulov a zároveň inhibuje aktivitu superoxididizmutázy, katalázy a glutatiónperoxidázy, enzýmov, zodpovedných za ochranu buniek pred oxidačným poškodením superoxidom a hyperoxidmi (Juračková, 1998).

Ryby sú často konečným článkom potravinového reťazca vo viacerých prímorských krajinách a tým aj hlavným zdrojom ortuti, najmä metylortuti.

Výsledky stanovenia koncentrácie rtuti v potravinách sú základom pre určenie množstva požitej škodliviny. Dôležitý je však celkový príjem ortuti s potravinami v určitom časovom úseku (denný, týždenný alebo celkový príjem za sledované obdobie).

Na zaťaží obyvateľstva anorganickou ortuťou v nemalej miere participujú aj amalgámové výplne chrupu. Odhadované súčasné množstvo ortuti v zubných výplniach obyvateľov Európy je asi 2 000 ton (Černá, 2004).

## Záver

Pre optimalizáciu ochrany obyvateľstva je potrebné i naďalej monitorovať koncentráciu ortuti v rybách a v produktoch z rýb. Na základe našich zistení i podľa vyjadrenia Amerického úradu pre potraviny a lieky (FDA) neodporúčame deťom, dievčatám a ženám v plodnom veku, gravidným ženám a dojčiacim ženám konzumovať mäso žralokov, mečúňov a kráľovských makriiel, a radíme obmedziť konzumáciu tuniakov a iných rýb (Plante a Babo, 2003, Mahaffey a kol., 2004; Internetový zdroj 3).

## Literatúra

1. BENCKO, V.; CIKRT, M.; LENER, J. *Toxické kovy v životnóm a pracovnóm prostredí človeka*. 2. vydanie. Praha: Grada Publishing, 1995. 288 s.
2. CIBULKA, J. *Pohyb olova, kadmia a rtuti v biosfére*. Praha: Akademia, 1991, 432 s.
3. GÁLIKOVÁ, E.; ŽIGOVÁ, A.; TOMÍKOVÁ, K. Toxicita Hg z hľadiska profesionálneho a neprofesionálneho. In *Podpora zdravia, prevencia a hygiena v teórii a praxi – II*. Martin: JLF UK 2003, s. 274 – 280.
4. JANUŠOVÁ, T.; SZÁRAZOVÁ, M.; GÁLIKOVÁ, E. T. K problematike denného príjmu ortuti výživou. In *Podpora zdravia, prevencia a hygiena v teórii a praxi – IV*. Martin: JLFUK 2006, s. 228-232. ISBN 80-88866-39-1
5. KIMÁKOVÁ, T.; BERNASOVSKÁ, K. Zaťaženie životného prostredia ortuťou na priemyselne exponovanom území Slovenska. *Slovenský veterinársky časopis XXX*, 2005, s. 6. ISSN 1335-0099
6. KOVÁČIK, J. a kol. *Rizikové faktory potravinového reťazca človeka*. Nitra: Štátna poľnohospodárska univerzita, 2000, 143 s.
7. KRAKOVSKÁ, E.; SOLARIKOVÁ, M.; VOJTEKOVÁ, V.; KORPEL, L. Priame stanovenie ortuti v biologických materiáloch využitím amalgačnej techniky v AAS. In *Zborník XIII. seminár atómovej spektrochémie*. Košice, 1996, s. 208-222 s.
8. MAHAFFEY, K. R.; CLICKNER, R. P.; BODUROW, C. C. Blood organic mercury and dietary mercury intake: National Health and Nutrition Examination Survey, 1999 and 2000. *Environ Health Perspect* 112, 2004, s. 562-570.
9. PLANTE, M.; BABO, S. Mercury and the risk of myocardial infarction. *N. Engl. J. Med* 348, 2003, s. 2151-2152.
10. Výnos Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky (MZ SR) z 15. marca 2004 č. 608/3/2004 – 100, ktorým sa vydáva hlava Potravinového kódexu Slovenskej republiky upravujúca kontaminanty v potravinách.

## Internetové zdroje

1. <http://www.jedalne.sk/sk/show.asp?id=33>, navštívené dňa 17.7.2006
2. <http://www.piki.zh4a.sk/index.php?cat=26>, navštívené dňa 17.7.2006
3. [http://books.nap.edu/execsumm\\_pdf/9899.pdf](http://books.nap.edu/execsumm_pdf/9899.pdf)., navštívené dňa 7.9.2006

Práca bola podporená grantovým projektom VEGA MŠ SR – č.1/1177/04.

***Kontakt na autory:***

---

**MVDr. Tatiana KIMÁKOVÁ, PhD.**

Ústav hygieny, Lekárska fakulta UPJŠ

Šrobárova 2

041 80 Košice

E-mail: [kimakova@lf.upjs.sk](mailto:kimakova@lf.upjs.sk)

**prof. MUDr. Kamila BERNASOVSKÁ, CSc.**

Ústav hygieny, Lekárska fakulta UPJŠ

Šrobárova 2

041 80 Košice

E-mail: [kbernas@lf.upjs.sk](mailto:kbernas@lf.upjs.sk)