



Eliminace rtuti ze zdravotnictví

Karolína Růžičková

Health Care Without Harm Europe

Cíl: Vyřadit rtuť ze zdravotnictví

- **Emise rtuti do životního prostředí ze spaloven nemocničního odpadu**
- **Při rozbití teploměru – úniky rtuti do prostředí (nemocnice)**
- **Bezpečnostní a zdravotní rizika pro pacienty a zdravotnický personál (sestry)**



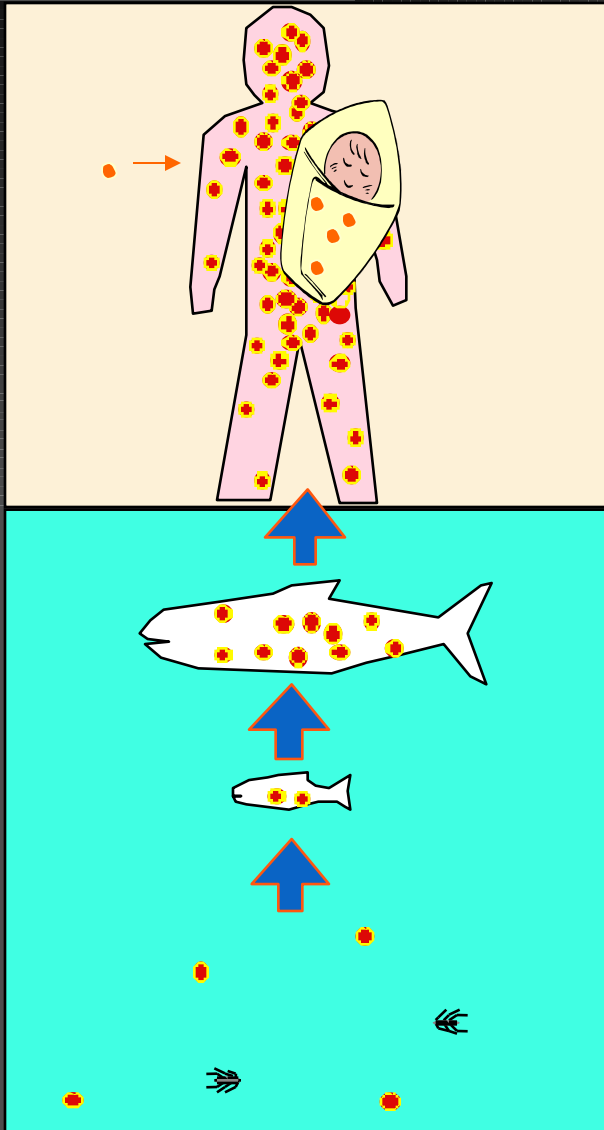
Chemické formy rtuti



- Elementární rtuť (Hg_0)
 - Kovová rtuť
 - Páry rtuti
- Organické sloučeniny rtuti
 - Metylrtuť
 - Etylrtuť
 - Fenylrtuť
 - Thiomersal



Akumulace rtuti skrze potravní řetězec



← **Citlivá období pro vývoj plodu**

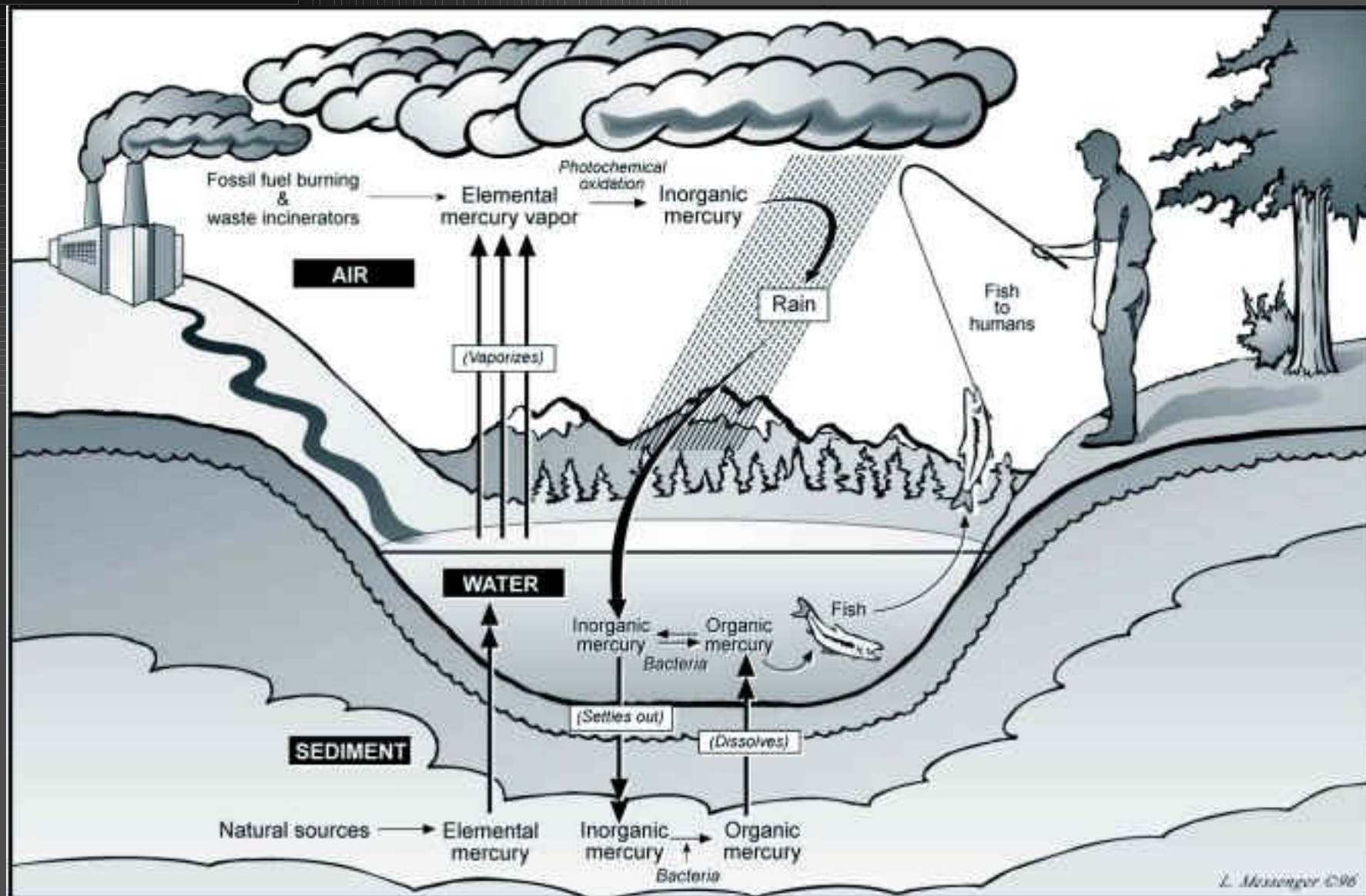
← **Bioakumulativní**

(koncentruje se v těle organismů na vyšším stupni potravního řetězce)

← **Persistentní**

← **Biotransformace**

Cyklus rtuti v životním prostředí



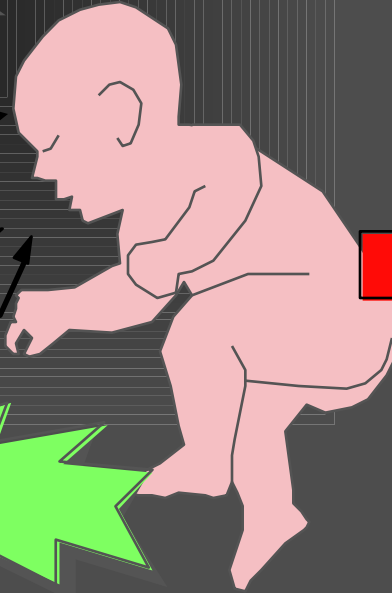
Dětský organismus

Toxické látky

Výživa

Geny

Sociální podmínky



Vlastnosti/
Schopnosti



Zhoršená schopnost učení

??

ADHD

Autismus



Vývojové
poruchy

Vliv rtuti na vyvíjející se plod



- Prostupuje placentou a hematoencefalickou bariérou
- Ukládá se v krvi nenarozeného plodu ve vyšších koncentracích než v krvi matky
- Matky, u kterých nejsou pozorovány jakékoli znaky otravy rtutí mohou porodit potomka s vývojovými vadami, u kterých zjištěny vyšší koncentrace rtuti

Krátkodobá akutní expozice vysokým koncentracím (Minimata, Iraq)

- Mentální retardace
- Křeče, třes
- Poruchy zraku, sluchu a hmatu
- Poruchy řeči
- Poruchy polykání a sání
- Nenormální reflexy

Toxicita rtuti u dlouhodobější expozice nízkým koncentracím

Rizikové skupiny:

PLOD A TĚHOTNÉ ŽENY, MALÉ DĚTI

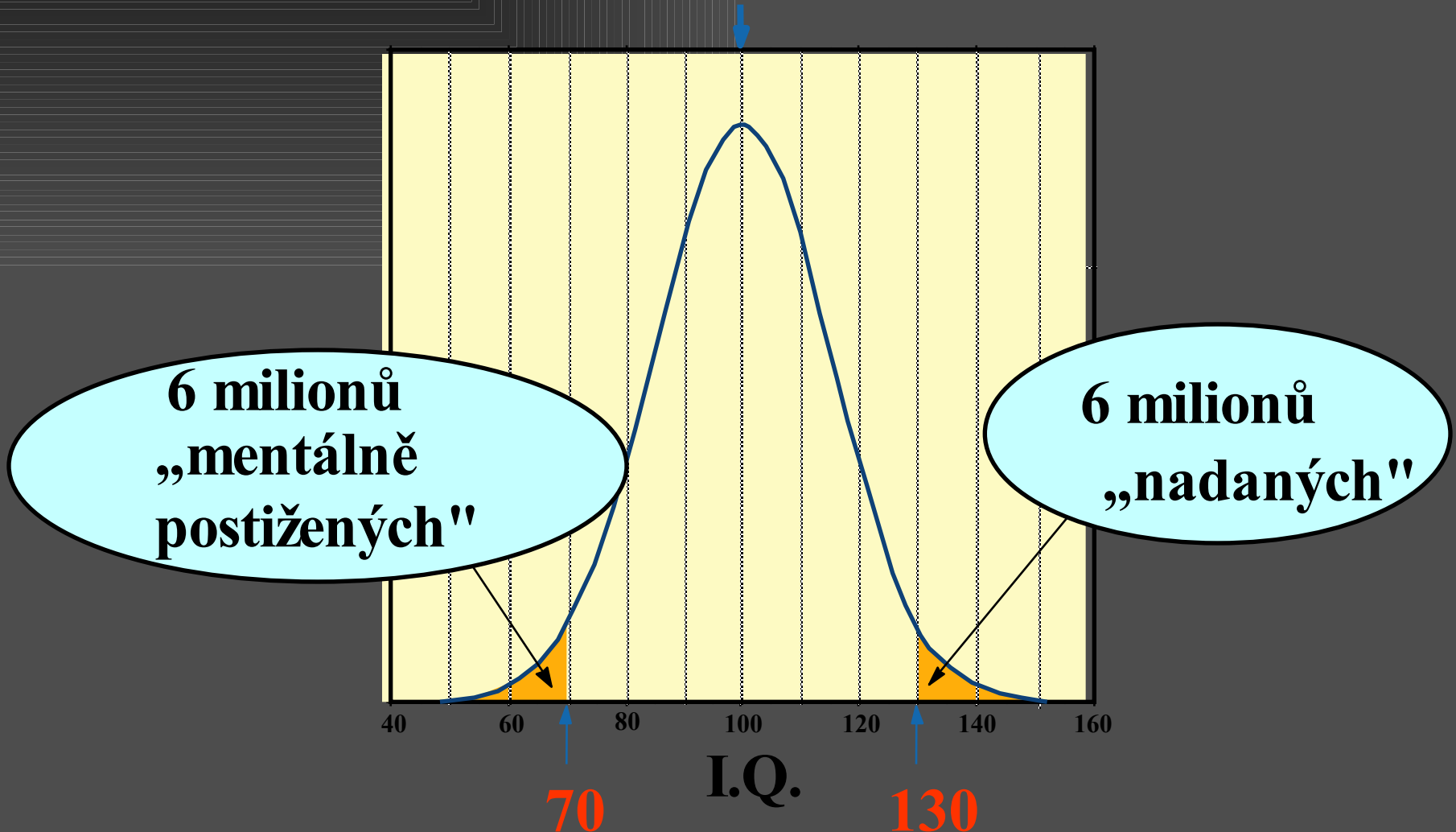
- Mírné poruchy motoriky
- Jemné změny v poznávacích schopnostech
- Pomaleji se učí mluvit, chodit
- Letargie a apatie



Význam minimálních mentálních změn:

Vliv mírného posunu IQ distribuce na populaci 260 milionů

Středová hodnota 100



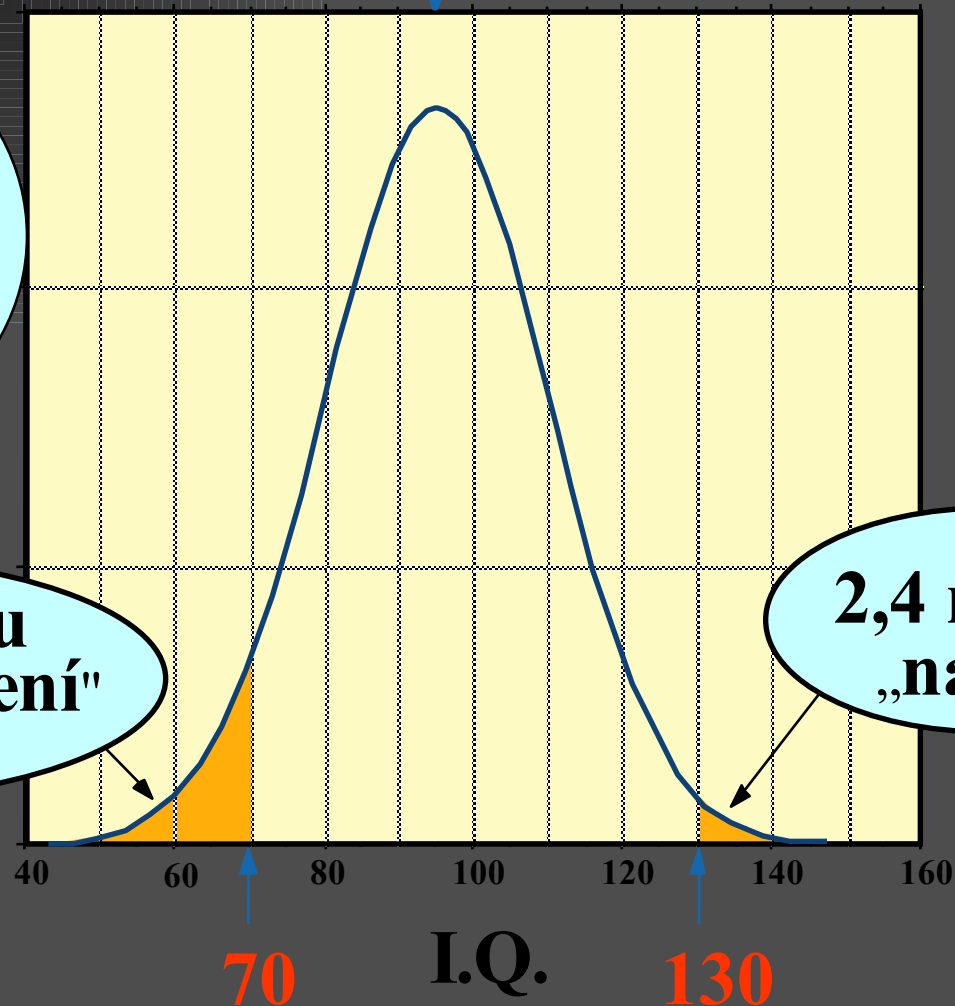
5-bodový pokles hodnoty

IQ
Středová hodnota 95

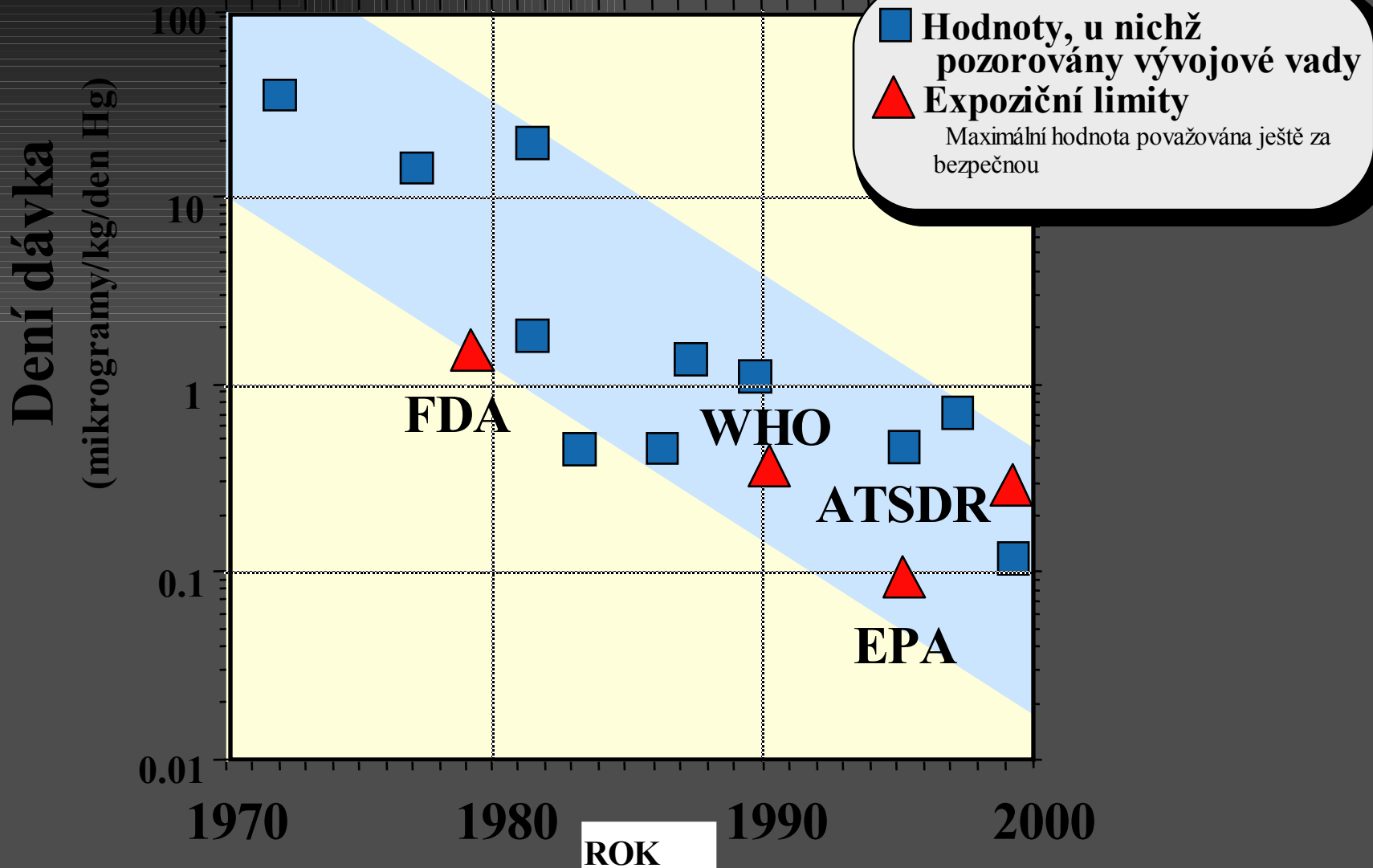
*57% Zvýšení
„Mentálně
retardovaná“
populace*

**9,4 milionu
„mentálně postižení“**

**2,4 milionu
„nadání“**



Rtuť – Snižují se limity expozice

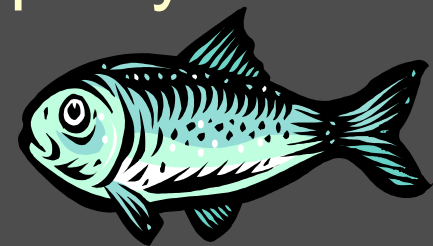


Hlavní zdroj metylrtuti - ryby

- EU odhaduje 3 až 15 milionů lidí je vystaveno kritickým hodnotám Hg
- Doporučení těhotným ženám a dětem omezit konzumaci ryb s vysokými koncentracemi rtuti (EFSA, SZÚ)

žralok, mečoun, štika, candát a další dravé ryby

- Ryby ale zdrojem důležitých mastných kyselin (omega 3) – jíst menší ryby a jiné mořské plody



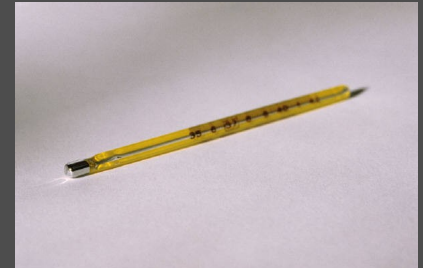
Expozice ve zdravotnictví

- Místnosti, kde jsou teploměry a tonometry uchovávány, popř. kalibrovány
- Poškozené Tonometry – úniky rtuti
- Místa, kde se rtuť rozlila a nebyla řádně vyčištěna
- Laboratoře, sklady zdravotnického odpadu



Pomůcky a výrobky s obsahem rtuti

- Teploměry
- Tonometry (sphygmomanometry)
- Vakcíny
- Zubní amalgám
- Laboratorní chemikálie
- Baterie, zářivky, termostaty...



Zdroje znečištění rtuti ve zdravotnictví: Odpad



- Zdravotnický odpad (teploměry, tonometry)
 - 84 gramů v 1 tonometru
 - 1 gram v 1 teploměru
- V EU zhruba 25 – 30 tun ročně Hg jen v teploměrech
- V ČR spotřeba 4 – 5 teploměrů ročně na lůžko

Emise rtuti ze spaloven v ČR (IRZ)



| Nemocnice se spalovnou nemocničního odpadu | 2003 v kg/rok |
|--|---------------|
| Znojmo | 0,51 (2004) |
| Rychnov n. Knežnou | 0,7 |
| Pardubice | 0,6 |
| Ústí nad Orlicí | 1,1 |
| Fakultní nemocnice Motol | 2,4 |
| Uherské Hradiště | 0,51 |
| Břeclav | 44,3 |
| Benešov | 0,25 (2004) |
| Fakultní nemocnice Hradec Králové | 1,32 |
| Fakultní nemocnice Olomouc* | 1,6 |

*2003 2x překročen limit – 0,1 mg/m³

Zdroj: Český hydrometeorologický ústav. www.chmu.cz

V případě rozbitého rtuťového přístroje/ teploměru:



- **NIKDY** nevysávejte rtuť vysavačem
 - Teplo a zvířený vzduch usnadňují evaporaci rtuti a její rozšíření do okolí
- **NIKDY** neuchovávejte rtuť znečištěné předměty ve zdravotnickém zařízení
 - Pokud omylem znečistíte smeták a jiné pomůcky při uklízení malého množství rtuti, pečlivě je uzavřete do neprodyšného igelitu a zlikvidujte jako nebezpečný odpad
- **NIKDY** nedávejte rtuť do výlevky či kanalizace
 - Rtuť se dostává do vodního prostředí, metylizuje se a znečišťuje životní prostředí

Návod, jak likvidovat rtuť z rozbitého teploměru



- Mějte v zařízení pohotovostní výbavu pro případ rozbití teploměru. Vyškolte zaměstnance, jak v takových případech postupovat.
- Použijte rukavice, popřípadě roušku. Sundejte si všechny šperky – rtuť se váže na zlato a stříbro a amalgamuje!
- Malé kuličky roztroušené po místnosti sesbírejte pomocí očního kapátka.
- Všechny znečištěné předměty vložte igelitového pytle a neprodyšně uzavřete. Zlikvidujte jako nebezpečný odpad.
- Pokud se jedná o větší znečištění než je např. rozbitý teploměr, volejte odpovědné instituce: hasiče atd.

Náhrada digitálními teploměry

- Dnes již měří stejně přesně jako rtuťové
- Používají se běžně ve Francii, Skandinávii, Rakousku
- Dražší, ale mají delší životnost. Neohrožují pacienty a personál
- Existují i další skleněné teploměry (Geratherm – galinstan)



Výrobci alternativních teploměrů

Digitální

- Microlife
- Digitemp
- Flex Temp
- Sencor
- BodyComfort
- Eco-temp
- Thermoval

Infračervené (dražší)

- Beurer
- Gentle Temp
- Omron
- Braun



Tonometry – měřiče krevního tlaku

- Větší množství rtuti (80-100 g) ve srovnání s 1 g Hg v teploměrech
- Alternativy – aneroidní a automatické (digitální)
- Švédsko zakázalo použití rtuti v měřicích přístrojích postupně od roku 1992. Švédský KEMI loni potvrdil pouze kladné zkušenosti s alternativami.



Další zkušenosti z evropských zemí



- Vídeňská a Štyrská asociace nemocnic vyřadily rtuťové přístroje z většiny oddělení
- Britské ministerstvo zdravotnictví doporučuje použití alternativních tonometrů, pokud alternativy vhodné pro dané procedury
- Odborníci na hypertenzi odhadují postupný přechod na nertuťové tonometry díky nebezpečí, které Hg skýtá.

Zdroj: 2003 Doporučení ESH a ESC pro diagnostiku a léčbu hypertenze. Journal of Hypertension 2003; 21:1011-1053

Výrobci alternativních tonometrů a teploměrů na trhu v EU



- Omron
- Bosch & Sohn GmbH
- AC Cossor & Son Ltd
- Welch Allyn Medical Products
- W.A Baum Co. Inc.
- American Diagnostic Corporation (A&D)
- Heine Optotechnik GmbH
- Rudolf Riester GmbH
- Trimline Medical Products

Validita a spolehlivost měření tlaku

- Rtuť je toxická látka, a přestože je dodnes považována mnohými lékaři za tzv. gold standard, její použití klesá a bude postupně zakázána pro využití u domácích spotřebitelů, ale i profesní použití.
- Automatické/ digitální tonometry jsou autorizovány a validovány profesními organizacemi jako je BHS, ESH, AAMI



Asociace, které určují kritéria pro přesnost a spolehlivost alternativ



- **ESH** – European Society of Hypertension & **ISH** - International Society of Hypertension
- **AAMI** – Association for the Advancement of Medical Instrumentation (USA)
- **BHS** – British Hypertension Society
 - Nejméně B/B (Stupeň A – nejlepší; D- nejhorší)

Autorizované alternativy k Hg Sfygmomanometrům (Omron)

| Device | AAMI | BHS | ESH | |
|-------------------------|--------|--------|--------|-----------------|
| O HEM-400 C | Failed | Failed | | Nedoporučuje se |
| O HEM-705CP** | Passed | B/A | | Doporučeno |
| O HEM-705CPII | | | Passed | |
| O HEM-705IT | | | Passed | |
| O HEM-708 | Passed | B/C | | Nedoporučuje se |
| O HEM-403C | Failed | C/C | | Nedoporučuje se |
| O HEM-M4 ** | Passed | A/A | Passed | Chybí podklady* |
| O HEM-M4-I | | A/A | | |
| O HEM-M5-I | | | | |
| O HEM-M6 | | A/A | | |
| O HEM-MX2 | Passed | A/A | Passed | Chybí podklady* |
| O HEM-MX3 plus | | | Passed | |
| O HEM-722C | Passed | A/A | | Doporučeno |
| O HEM-735C | Passed | B/A | | Doporučeno |
| O HEM-713C | Passed | B/B | | Doporučeno |
| O HEM-737 Intell | Passed | B/B | | Doporučeno |

* Detail missing and/or protocol violation **discontinued

Validated Alternatives to Hg Sphygmomanometers (A & D)

| Device | AAMI | BHS | ESH | Doporučeno |
|---|---------------|------------|---------------|------------|
| A&D UA-787* | | | Passed | Doporučeno |
| A&D UA-7631 A&D UA-779 | | | Passed | Doporučeno |
| A&D UA-767 A&D UA-767+ A&D UA-767PC A&D UA-767V A&D UA-767+ memory | Passed | A/A | | Doporučeno |
| A&B UA 767P-BT | | A/A | | Doporučeno |
| A&D UA 704 | | A/A | | Doporučeno |

Other Validated Alternatives to Hg Sphygmomanometer

| Device | AAMI | BHS | ESH | Rec |
|----------------------------|--------|--------|--------|-----------------|
| Philips HP5308 | Failed | Failed | | Nedoporučuje se |
| Philips HP5306/B | Failed | Failed | | Nedoporučuje se |
| HlthChk CX-5 | Failed | Failed | | Nedoporučuje se |
| Nissei Analog | Failed | Failed | | Nedoporučuje se |
| Syst DR MI-150 | Failed | Failed | | Nedoporučuje se |
| Fortec DR MI-100 | Failed | Failed | | Nedoporučuje se |
| Philips HP53321 | Failed | C/A | | Nedoporučuje se |
| Nissei D5-175 | Failed | D/A | | Nedoporučuje se |
| Visonat OZ2 | Passed | C/B | | Nedoporučuje se |
| Microlife | | A/A | Passed | Doporučeno |
| Microlife 3AG1 | | A/A | | Doporučeno |
| Microlife 3AC-1 | | | | Doporučeno |
| Microlife BP A100/+ | | A/A | | Doporučeno |
| Microlife 3BTO-A/ 2 | | A/A | | Doporučeno |

Doporučení



- Doma i ve zdravotnickém zařízení mějte k dispozici výbavu na vyčištění rtuti, pokud dojde k jejímu rozlití
- Důsledné třídění a likvidace rtuťového odpadu podle EU norem
- Nákup alternativních přístrojů a teploměrů místo rtuťových
- Legislativa: postupný zákaz prodeje rtuťových přístrojů pro domácí spotřebitele i vědecké/zdravotnické účely



Další informace



HCWH brožury:

- Mercury and Health
- Mercury in Healthcare
- Mercury in Vaccines
- Mercury and Fish Consumption
- Substituting Mercury in Sphygmomanometers
- Managing Small Mercury Spills

Webové stránky:

www.noharm.org/europe/mercury/resources

DĚKUJI ZA POZORNOST

KAROLÍNA RŮŽIČKOVÁ
Safer Materials Coordinator
Health Care Without Harm Europe
Chlumova 17
130 00 Praha 3
Czech Republic
karolina.ruzickova@hcwh.org