

Neurotoxické účinky olova

E. Šovčíková: Neurotoxic Impacts of lead. Život. Prostr., Vol. 29, No. 3, 158–159, 1995.

Heavy metals and their compounds are the most common noxious emissions in the environment. They are dangerous due to their teratogenic effects and cumulative properties. Lead is one of the most ubiquitous substances. Unfavorable influence of long time cumulation of low-levels of lead exposure on child development is well-known. Blood lead level is considered an important risk factor of neurobehavioral changes, manifested as learning and behavior disorders. This is the primary problem which has become important for preventive medicine and environmental psychology.

The aim of this study was to evaluate the relation of some subtle changes of psychic development and lead level in blood of selected group of children.

The study included a selected population of 9-10 year old children (n=395), permanently living in Bratislava, which is an industrial city with heavy traffic. The effect of low-level body burdens of lead (concentration of lead was determined in venous blood by electron absorption spectrophotometry) was evaluated by performance in mental and psychomotor tasks of neurobehavioral test battery.

Based on the blood lead (PbB) level three groups of children were created: <30 µg/l, <31-40 µg/l, >40 µg/l. Children with higher PbB levels were significantly worse in tasks of attention, short-term memory and intelligence test. We have also found too that lead load over 40 µg/l in interaction with psychosocial status were risk factors for psychic and somatic development and for life quality of children living in polluted environment.

V poslednom období sa vo svete sformulovala nová vedná disciplína „environmentálna psychológia“, ktorá má širokú multidisciplinárnu podobu. Zaoberá sa v súčasnosti faktormi životného prostredia, medicíny, psychológie, sociológie a zahŕňa aj otázky kultúrno-spoločenské. Preto je všeobecne známy problém ohrozenia zdravia v súvislosti so znečisteným životným prostredím oblasťou štúdia práve tejto vednej disciplíny.

Vzrastá predovšetkým závažnosť problematiky ťažkých kovov a ich zlúčenín v životnom prostredí. Ťažké kovy predstavujú nebezpečie pre zdravie človeka aj vo veľmi malých koncentráciách, v životnom prostredí je pomerne najrozšírenejšie olovo.

Biologické účinky olova

Toxické účinky olova sú známe už z antiky a potvrdzujú ich aj rozsiahle medicínske a toxikologické štúdie v posledných 20. rokoch (Lyngbye a kol., 1990). Olovo je kov, ktorý sa v organizme nemetabolizuje, ale kumuluje. Prenáša sa krvnou cestou, usadzuje sa v mineralizovaných tkanivách

(kostiach, zuboch a vlasoch); najcitlivejšie na túto látku reaguje centrálna a periférna nervstvo. Kontamináciou potravín, bežných predmetov (náterov stien, domov, hračiek a pod.), vzduchu a vody (cez vodovodné potrubia) sa olovo dostáva do organizmu. Extrémne reaktívnou formou jeho vstupu do organizmu sú však potraviny. Úroveň a bohatosť stravy môže modifikovať toxický efekt. Strava, obsahujúca málo kalcia a železa, môže zvýšiť gastrointestinálnu absorpciu olova. Aktivitu tohto kovu môže ovplyvňovať aj nedostatok vitamínu D, čo môže mať za následok poruchu rastu a metabolizmu kostí. Olovo sa usadzuje v mineralizovaných tkanivách počas akejkoľvek záťaže organizmu (tehotenstvo, laktácia, menopauza, osteoporóza a pod.). Voči jeho pôsobeniu je dieťa citlivejšie než dospelý človek, má 2-5-násobne vyššiu resorpciu olova, väčšinou zo zažívacieho systému (Schmith, 1989; Needleman, Gatsonis, 1990).

Neurotoxické účinky olova

Vonkajšie prejavy správania sa ľudí po otravách olovom sa v literatúre označujú pojmom „hyperactive beha-

vior“ s formami: dezorientácia, disartria, poruchy zladenosti pohybov, tremor, periférna neuropatia, v ťažkých akútnych formách krčové záchvaty, halucinácie a slabosť, mentálna retardácia, komatózne stavy (Dietrich a kol., 1991; Bellinger a kol., 1993).

V organizme dieťaťa olovo negatívne pôsobí na jeho vývin už v malých koncentráciách. Spolu s vrodenými dispozíciami sa môže hlavnou mierou podieľať na psychikom i fyzickom vývine, lebo toxickosť olova spočíva najmä v jeho teratogénnych vlastnostiach.

Posledné sledovania ukázali, že dlhodobá expozícia malým dávkam olova mala za následok kontinuálny deficit v neuropsychickom vývine detí (nižšiu úroveň inteligencie, poruchy motoriky, reaktibility a ostrosti počutia - Bellinger a kol., 1991). Syndróm hyperaktívneho správania sa po dlhobodej expozícii nízkym hladinám olova sa začína zmenami správania sa a môže prerásť do porúch učenia, reči, t. j. do celkovo zníženej úrovne vývinu psychických funkcií.

Účinok hladiny olova v organizme dieťaťa súvisí s jeho vekom i pohlavím. Ukázalo sa, že významným faktorom je aj sociálna a ekonomická úroveň rodiny, starostlivosť matky o dieťa, alkoholizmus, drogy, fajčenie v rodine, vzdelanie matky, anémia a nedostatočná výživa dieťaťa (Bellinger a kol., 1991).

Hodnotenie psychického vývinu detí v súvislosti s hladinou olova v krvi

Ústav preventívnej a klinickej medicíny v Bratislave rieši štúdiu, zameranú na sledovanie dlhobodej expozície nízkym hladinám olova v životnom prostredí vo vzťahu k neuropsychickému vývinu detí. Výskum vychádza zo všeobecne platnej hypotézy, že počas dlhobodej expozície škodlivým látkam sa ich negatívne účinky môžu prejaviť v ktoromkoľvek vekom období, v prvom štádiu na psychickej úrovni. Pri zisťovaní účinkov olova vzniká otázka, ktoré psychické a postupne aj fyziologické funkcie sú priority citlivejšie pri jeho chronickom pôsobení.

Doteraz sa sledovala možná interakcia nízkych hladín olova v krvi s niektorými zdravotnými, psychickými a sociálnymi premennými, ktoré ovplyvňujú vývin detí a súčasne sa zúčastňujú na formovaní určitej úrovne ich kvality života. Kvalita života úzko súvisí s kvalitou životného prostredia a charakterizujú ju subjektívne a objektívne činitele.

K objektívnym činiteľom, ktoré môžu zapríčiniť zníženie kvality života, t. j. priamo alebo sprostredkovane spôsobíť zhoršenie telesného a duševného zdravia, patrí aj čistota ovzdušia, vody, potravín a pod.

Štúdia zahŕňa psychologické vyšetrenie detí, hodnotenie údajov o somatickom a psychickom vývine (od prenatálneho obdobia až po postnatálny vývin), hodnotenie zdravotných problémov rodičov a psycho-sociálne pomery rodiny.

Doterajšie vyšetrenia detí sme uskutočnili v piatich obvodoch Bratislavy (9 škôl). So súhlasom rodičov sme deťom (n=395) vo veku 9-10 rokov odobrali žilovú krv. Hladina olova v nej sa stanovovala metódou atómovej absorpčnej spektrofotometrie. Zistilo sa, že krv obsahovala nížke hladiny olova, t. j. 11,7-135,9 $\mu\text{g.l}^{-1}$. Priemerná hladina olova v ovzduší mesta sa pohybovala v rozmedzí 0,09-0,45 $\mu\text{g.m}^{-3}$.

Súbor bol štatisticky rozdelený na tri relatívne rovnaké skupiny detí: 1. do 30 $\mu\text{g.l}^{-1}$
2. 31 - 40 $\mu\text{g.l}^{-1}$
3. nad 40 $\mu\text{g.l}^{-1}$.

Štatistické porovnanie sledovaných parametrov medzi skupinami ukázalo, že skupina detí s najvyššou hladinou olova v krvi mala významne horšie senzomotorické, pozornostné a pamäťové výkony, ale aj komplexné mentálne úlohy. Výsledky naznačili spolupôsobenie ďalších environmentálnych faktorov, predovšetkým významne negatívne pôsobenie psychicko-sociálnych faktorov: fajčenia v rodine, vzdelanie matky, poradie dieťaťa v rodine. Do istej miery treba brať do úvahy aj fajčenie matky v tehotenstve a vzdelanie otca (Šovčíková a kol., 1993).

Interakcia psychických a sociálnych faktorov s hladinou olova v krvi nad 40 $\mu\text{g.l}^{-1}$ je dôkazom súčinnosti zložiek životného prostredia a príspevkom pre objasnenie mechanizmov alebo rizikových faktorov úrovne kvality života detí žijúcich v znečistenom prostredí.

Literatúra

- Bellinger, D. a kol., 1991: Low-Level Lead Exposure and Children's Cognitive Function in the Preschool Years. *Pediatrics*, 87, 2, p. 219-227.
- Dietrich, K. N. a kol., 1993: The Developmental Consequences of Low to Moderate Prenatal and Postnatal lead Exposure. *Neurotoxic. and Teratol* 15,1, p. 37-44.
- Lyngbye, T. a kol., 1990: Significance of Low Level Lead-exposure and Confounding Factors. *Acta Paediatr Scand*, 79, p. 352-360.
- Needleman, H. E., Gatsonis, C. A., 1990: Low Lead Exposure and the IQ of Children. *JAMA*, 263, p. 673-67.
- Smith, M. A., 1989: The Effect of Low Level Lead Exposure on Children. Klumer Academic Publishers, p. 347.
- Šovčíková, E. a kol., 1993: Long-term Follow up of Children Exposed to Low Level Lead. Book of proceedings, City '93, EPH. First Global and European Conference, Antwerp, Belgium, p. 75-79.

"Dieťa je prototypom tvorivého človeka. Urho sú myslenie a žitie ešte primárne užité. Byť tvorivým preto znamená vracaf sa k rozletu detskej fantázie."

**Pavol Strauss
Zákruty bez ciest**