

BIOMONITORING OŁOWIU WE KRWI U DZIECI – KRÓTKIE PODSUMOWANIE BADAŃ Z LAT 1991–2009

BIOMONITORING OF LEAD IN BLOOD OF CHILDREN – SHORT ASSESSMENT OF RESULTS 1991–2009

Halina Strugała-Stawik¹, Zbigniew Rudkowski^{1,2}, Barbara Pastuszek¹, Krystyna Morawiec¹

¹ Fundacja na Rzecz Dzieci Zagłębia Miedziowego, Legnica

² Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego w Sosnowcu

Streszczenie

W latach 1991–2009 zbadano 175.000 dzieci i stwierdzono stopniowe coroczne obniżanie się średniego stężenia ołowiu we krwi dzieci.

Stężenia ołowiu oznaczone w 1991 roku mieściły się w przedziale 2,0–35,5 µg/dL z wartością średnią 10,12 µg/dL $s=4$, 47 µg/dL krwi. W 2004 roku stężenie Pb-B występowało w zakresie 2,0–16,2 µg/dL, a wartość średnia wynosiła 4,3 µg/dL $s=1,2$ µg/dL. W 2006 roku średnia Pb-B była jeszcze niższa, wynosiła 4,0 µg/dL $s=1,1$ µg/dL, a w 2009 roku średnia stężenia ołowiu w krwi (Pb-B) wynosiła 4,1 µg/dL $s=1,1$ µg/dL. Najwyższe wartości Pb-B stwierdzano u dzieci zamieszkałych w sąsiedztwie hut miedzi.

Spadek Pb-B u dzieci do wartości znacznie zmniejszonych w porównaniu do poprzednich lat nie może w pełni zadowalać, ponieważ nawet bardzo niskie stężenia Pb-B, tj. poniżej 10 µg/dL mogą być szkodliwe, co jest argumentem, aby zgodnie z aktualnymi danymi z literatury dopuszczalny poziom ołowiu w krwi u dzieci obniżyć do 2 µg/dL [4].

Słowa kluczowe: ołów, biomonitoring ołowiu, zatrucie środowiskowe dzieci

Abstract

During years 1991–2009 the blood samples from 175,000 children have been examined and the average blood lead level (Pb-B) gradual decrease over the years was observed. In 1991 the values of Pb-B were in range of 2.0–35 µg/dL with average of 10.12 µg/dL $s=4.47$ µg/dL, in 2004 Pb-B was in range of 2.0–16.2 µg/dL and mean value 4.3 µg/dL $s=1.2$ µg/dL, in 2006 Pb-B mean value was as low as 4.0 µg/dL $s=1.1$ µg/dL and in 2009 Pb-B 4.1 µg/dL $s=1.1$ µg/dL. The highest values of Pb-B were found in children living in the proximity of the copper smelting plants. The recent decrease of Pb-B in children to the values below 10 µg/dL Pb-B in comparison to levels found in the previous years is however still not satisfactory, since a very low Pb-B concentration even below 10 µg/dL may represent a risk factors for impairment of the central nervous functions, and as suggested in recent reviews, we also recommend that the acceptable level of Pb-B should be further reduced to below 2 µg/dL.

Key words: lead, Pb biomonitoring, environmental intoxication of children

Nadesłano: 19.07.2010

Zatwierdzono do druku: 02.09.2010

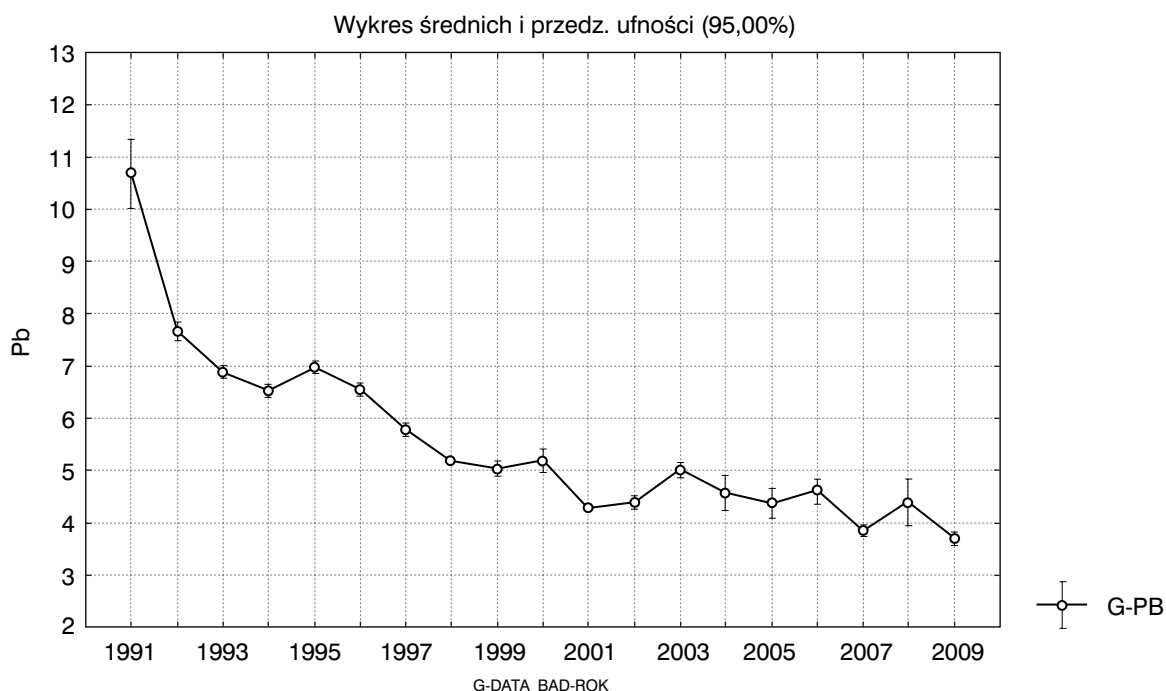
Przewlekłe zatrucie niskimi dawkami ołowiu jest od dawna poważnym problemem zdrowotnym, który mimo upływu lat nadal ma ogromne znaczenie, zwłaszcza w wieku rozwojowym biorąc pod uwagę wielonarządowe uszkodzenia powodowane przez ten ksenobiotyczny metal [1].

Światowa Organizacja Zdrowia prowadzi nadal aktywną kampanię w celu eliminacji chorób dzieci wywołanych ekspozycją na ołów, ponieważ ołów jest przede wszystkim uznanym czynnikiem neurotoksycznym, szczególnie w okresie prenatalnym, co tym samym powoduje, że populacja dzieci jest najbardziej wrażliwa i narażona na ujemne skutki jego działania (childrensenvhealth@who.int)

Podstawę oceny wielkości narażenia środowiskowego dzieci na ołów oraz wystąpienia potencjalnych skutków zdrowotnych narażenia stanowi obecnie pomiar stężeń ołowiu we krwi (Pb-B).

Fundacja na Rzecz Dzieci Zagłębia Miedziowego w Legnicy od 1991 r. w ramach monitoringu biologicznego prowadzi badania przesiewowe stężenia ołowiu we krwi dzieci z terenu Dolnego Śląska. W ciągu minionych 18 lat do końca 2009 r. objęto nimi ponad 175 tys. dzieci badanych w różnych miejscowościach Legnicko-Głogowskiego Zagłębia Miedziowego, głównie dzieci szkolnych.

Obserwując wyniki badania Pb-B w ciągu kolejnych lat stwierdza się stopniowe coroczne obniżanie się średniego stężenia ołowiu we krwi dzieci (ryc. 1).



Rycina 1. Zestawienie wartości średnich ołowiu we krwi dzieci (0–18 lat) w badaniach w latach 1991–2009
Figure 1. Average levels of Pb-B in blood of children (0–18 years old) according to studies conducted from 1991–2009

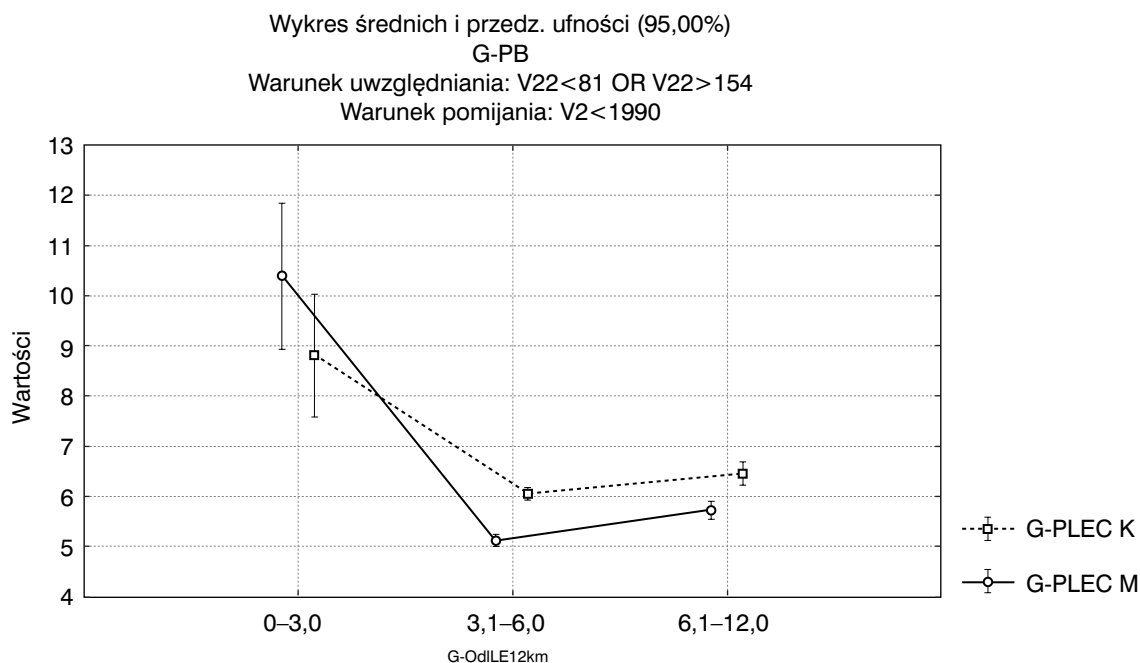
Stężenia ołowiu oznaczone w 1991 roku mieściły się w przedziale 2,0–35,5 µg/dL z wartością średnią 10,12 µg/dL $s = 4,47$ µg/dL krwi. W 2004 roku stężenie Pb-B występowało w zakresie 2,0–16,2 µg/dL, a wartość średnia wynosiła 4,3 µg/dL $s = 1,2$ µg/dL. W 2006 roku średnia Pb-B była jeszcze niższa tj. wynosiła 4,0 µg/dL $s = 1,1$ µg/dL, a w 2009 roku średnia stężenia ołowiu w krwi (Pb-B) wynosiła 4,1 µg/dL $s = 1,1$ µg/dL. Najwyższe średnie stężenia ołowiu we krwi i najwyższy odsetek dzieci, u których stwierdzono przekroczenie stężenia dopusz-

czalnego (które przyjęliśmy jako 6 µg/dL), odnotowano w gminach zlokalizowanych w bliskości źródeł emisji ołowiu – hut miedzi.

Wyniki oznaczeń uzyskanych w latach 1991–2009 przez laboratorium Toksykologii Metali Ciężkich Fundacji na Rzecz Dzieci Zagłębia Miedziowego wskazują, że u dzieci mieszkających na terenach położonych w bezpośrednim sąsiedztwie dużych emitorów stwierdza się nadmierne narażenie na ołów (ryc. 2). W związku z powyższym Fundacja prowadzi badania przesiewowe w celu identyfikacji

dzieci z podwyższonym stężeniem Pb-B oraz działania profilaktyczne w celu ograniczeń skutków narażenia m.in. przez wychowanie prozdrowotne, kształtowanie odpowiednich nawyków higienicznych i żywieniowych. Znaczący wpływ na stan intoksykacji

ołowiem ma również ruch uliczny (zapylenie) i środki transportu (benzyna ołowiowa do 2003 roku), stwierdzono bowiem podwyższone stężenia Pb-B u dzieci mieszkających lub uczęszczających do szkół przy głównych arteriach komunikacyjnych.



Rycina 2. Średnie stężenia ołowiu w krwi dzieci w zależności od płci i odległości od huty Legnica w latach 1991–2009

Figure 2. Average levels of Pb in children's blood, by gender and depending on the distance from Legnica smelter – according to research conducted in years 1991–2009

Wykazany stopniowy spadek Pb-B u dzieci do wartości znacznie zmniejszonych w porównaniu do poprzednich lat nie może w pełni zadowalać, ponieważ w ostatnich latach przeprowadzone badania wykazały, że nawet bardzo niskie stężenia Pb-B tj. poniżej 10 µg/dL mogą być przyczyną obniżenia wskaźnika inteligencji, zdolności uczenia się i sprawności pamięci, a nawet występowania zespołu ADHD lub zachowań antyspołecznych np. agresji [1, 2, 3, 5]. Szkodliwość nawet tak niskiej ekspozycji na ołów jest argumentem, aby dawniej przyjęty dopuszczalny poziom ołowiu w krwi 10 µg/dL u dzieci obniżyć do 2 µg/dL [4]. Ostatnio wobec uzyskanego w Niemczech niskiego Pb-B u dzieci, tj. średnio około 2 µg/dL, a w USA nawet stężenia Pb-B poniżej tej wartości oraz faktu stwierdzenia ujemnego wpływu nawet tak niskich stężeń na rozwój funkcji poznawczych Komisja Biomonitoringu u Ludzi (German Human Biomonitoring Commission) zawiesiła wszelkie dotąd przyjmowane arbitralnie „dopuszczalne progi” dla ołowiu we krwi [6], co oznacza, że żadne stężenie ołowiu we krwi nie powinno być akceptowalne.

Profilaktyka i zwalczanie ekspozycji na ołów jest całkowicie możliwe, a kolejnymi etapami jest wycofanie ołowiu z benzyny we wszystkich krajach, wycofanie z produkcji wszystkich produktów z zawartością ołowiu jak np. farby, zabawki, kosmetyki, puszki konserwowe, instalacje wodno-kanalizacyjne etc. Konieczne jest wdrożenie bezpiecznego postępowania z odpadami, szczególnie z bateriami ołowowymi i odpadami z produkcji elektronicznej oraz standardów dopuszczalnego stężenia ołowiu w środowisku i tych produktach, gdzie ołowiu nie można zastąpić lub go usunąć.

Miarą tych działań są wyniki monitoringu stężenia Pb-B, a granica względnie bezpiecznego stężenia ołowiu we krwi np. u dzieci musi być okresowo aktualizowana w miarę uzyskiwania spadku emisji ołowiu do środowiska i ekspozycji ludzi na ten metal.

Najbardziej istotna jest ocena stężenia Pb-B u kobiet w ciąży oraz u dzieci w wieku przedszkolnym. Podstawowym elementem jest usprawnienie laboratoriów analitycznych tak, aby miały one atesty jakości badania metodą ASA na poziom ołowiu i okresowe porównywanie wyników w czasie oraz

przestrzenne na obranych regionach obarczonych ryzykiem emisji. Wiedza w tym zakresie musi być dostępna we wszelkich mediach, ulepszanie świadomości ekologicznej i zdrowotnej jest zadaniem dla uczelni, instytucji państwowych i organizacji pozarządowych.

Piśmiennictwo

1. Scientific Consensus Statement on Environmental Agents Associated with Neurodevelopmental Disorders Developed by the Collaborative on Health and the Environment's Learning and Developmental Disabilities Initiative, February 20, 2008 4.2.2 Lead.
2. Canfield RL, Henderson CR, Jr., Cory-Slechta DA, Cox C, Jusko TA, Lanphear BP: Intellectual impairment in children with blood lead concentrations below 10 µg/dL. *N Engl J Med* 2003; 348(16):1517-26.
3. Lanphear BP, Hornung R, Khoury J, Yolton K, Baghurst P, Bellinger DC, et al.: Low-level environmental lead exposure and children's intellectual function: an international pooled analysis. *Environ Health Perspect* 2005;113(7):894-...
4. Gilbert SG, Weiss B.: A rationale for lowering the blood lead action level from 10 to 2 µg/ dL. *Neurotoxicology* 2006; 27(5):693-701.
5. Bellinger DC.: Very low lead exposures and children's neurodevelopment. *Curr Opin Pediatr.* 2008 Apr; 20(2):172-7.
6. Wilhelm M., Heinzow B., Angerer J, Schulz Ch.: Reassessment of critical lead effects by the German Human Biomonitoring Commission results in suspension of the human biomonitoring values (HBM I and HBM II) for lead in blood in children and adults. *Internat. J. Hyg and Environm. Health* 2010; 4, 233-320

Adres do korespondencji:

dr n. med. Halina Strugała-Stawik
Fundacja na Rzecz Dzieci Zagłębia Miedziowego
w Legnicy
59-220 Legnica, ul. Okrzei 10
tel. sekretariat 76-852-21-23
e-mail: fundajakonferencja@wp.pl
www.fundacja.legnica.pl