

## BIOMARKERI ȘI FACTORI DE RISC ÎN EXPUNEREA LA PLUMB ȘI CADMIU ÎN ZONA COPȘA MICĂ

IULIA NEAMȚIU<sup>1</sup>, E. S. GURZĂU<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Centrul de Mediu și Sănătate Cluj-Napoca

**Cuvinte cheie:** expunere la plumb și cadmiu din mediu, plumbemia, indicatori somatometrici, cadmiu urinar

**Rezumat:** Dezvoltarea industrială și urbană care a avut loc în România în ultimele decade a condus la creșterea poluării datorită lipsei unor măsuri adecvate de protecție a mediului. Nivelele de plumb și cadmiu determinate în factorii de mediu au semnalat necesitatea evaluării expunerii grupurilor populaționale cu susceptibilitate crescută (copii) care locuiesc în apropierea unei topitorii de metale neferoase din zona Copșa Mică. Într-un studiu transversal s-au evaluat nivelele plumbemiei și respectiv nivelele de cadmiu urinar la un grup populațional cu susceptibilitate crescută (copii cu vârsta cuprinsă între 3-15 ani). Rezultatele măsurătorilor plumbemiei au evidențiat faptul că majoritatea subiecților investigați (72%) au avut valori ale plumbemiei situate între 10 și 30 μg/dL, un procent de 13% s-au încadrat în categoria 30-40 μg/dL, 5% dintre subiecți s-au încadrat în categoria de plumbemie peste 40 μg/dL, iar 10% au avut valori ale plumbemiei sub 10 μg/dL. Nivelele de cadmiu urinar s-au situat sub limita de detecție a metodei în cazul majorității subiecților investigați. Dintre indicatorii somatometrici, înălțimea apare negativ (scade cu creșterea valorilor plumbemiei) și semnificativ statistic corelată cu nivelul plumbemiei.

**Keywords:** environmental lead and cadmium exposure, blood lead levels, somatic development, urinary cadmium

**Abstract:** Industrial and urban development in the last decades in the absence of adequate environmental protection measurements led to an increased level of pollution in Romania. Environmental lead levels indicated the need to assess the exposure of susceptible population groups (children) living in the area of influence of a primary smelter in Copsa Mica. Blood lead levels and urinary cadmium levels of a susceptible population group (children aged 3-15 years) were assessed in a cross-sectional study. Most of the subjects (72%) had blood lead levels between 10-30 μg/dL, in case of 13% of them, blood lead levels fall within 30-40 μg/dL, while 5% of them had blood lead levels exceeding 40 μg/dL. Only 10% of the investigated subjects had blood lead levels bellow 10 μg/dL. Urinary cadmium levels were bellow the detection limit of the method used for measuring, in case of most of the investigated subjects. The study found negative and statistically significant correlations between blood lead levels and children height.

### INTRODUCERE

Activitatea umană emite vaste cantități de metale grele în factorii de mediu. (1, 4) Contaminarea mediului cu cadmiu și plumb din surse antropogene poate fi atribuită aproape în totalitate activităților industriale. (3) Ramurile industriale implicate în producția, utilizarea și eliminarea produselor cu conținut de cadmiu și plumb, ca și combinatele metalurgice care procesează materii prime conținând metale grele, sunt responsabile pentru poluarea factorilor de mediu cu aceste metale grele. (3) Plumbul poate avea efecte biologice multiple la nivel de organism uman, în funcție de nivelul și durata de expunere. Expunerea cronică la nivele reduse de plumb este asociată cu o deteriorare a funcțiilor neuro-comportamentale la copii, acest efect fiind observat și la muncitori (adultți) în condiții de expunere de lungă durată la plumb. (2) În același context, plumbul și cadmiul acționează sinergic la nivelul tubului proximal renal, afectând funcția renală. Ca urmare, la nivel internațional, se acordă un rol tot mai important implementării unor programe de comunicare a riscului și marketing social cu scopul diminuării expunerii și scăderii riscului pentru grupurile populaționale cu susceptibilitate crescută în expunerea la metale grele. (2)

### SCOPUL LUCRĂRII

Evaluarea expunerii la plumb și cadmiu a unui grup populațional cu domiciliul în zona Copșa-Mică, prin intermediul biomarkerilor, în vederea elaborării și implementării unui program de comunicare a riscului.

### MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru estimarea expunerii la plumb și cadmiu s-a efectuat un studiu epidemiologic transversal care a investigat un lot reprezentativ de copii preșcolari și școlari cu domiciliul în Copșa-Mică și localități învecinate. Evaluarea expunerii la plumb s-a efectuat prin determinarea plumbemiei ca biomarker specific de expunere prin metoda Lead Care System și respectiv evaluarea expunerii la cadmiu s-a efectuat prin determinarea nivelului de cadmiu urinar prin spectrometrie de absorbție atomică cu cuptoraș de grafit. Ca și biomarkeri de efect s-au măsurat înălțimea și greutatea pentru evaluarea dezvoltării staturponderale.

### REZULTATE ȘI DISCUȚII

Nivelele plumbemiei la copiii de 3-15 ani din localitatea Copșa-Mică au variat între valoarea minimă de 5.3 μg/dL și valoarea maximă de 57.6 μg/dL. (Tabel 1)

<sup>1</sup>Autor Corespondent: Iulia Neamțiu, Centrul de Mediu și Sănătate, Cluj-Napoca, str. Busuiocului, nr.58, Cluj Napoca România, e-mail: iulianeamtu@ehc.ro tel +40-(264) 43.29.79  
ACTA MEDICA TRANSILVANICA Martie 2010; 2(1):80-81

## ASPECTE CLINICE

Rezultatele măsurătorilor plumbemiei au evidențiat faptul că majoritatea subiecților investigați (72%) au avut valori ale plumbemiei situate între 10 și 30  $\mu\text{g}/\text{dL}$ , un procent de 13% s-au încadrat în categoria 30-40  $\mu\text{g}/\text{dL}$ , 5% dintre subiecți s-au încadrat în categoria de plumbemie peste 40  $\mu\text{g}/\text{dL}$ , iar 10% au avut valori ale plumbemiei sub 10  $\mu\text{g}/\text{dL}$ .

**Tabelul nr. 1. Descrierea statistică detaliată (valoare medie, minimă, maximă, deviație standard, percentile, varianță, skewness, kurtosis) a valorilor plumbemiei determinate la subiecții din eșantionul investigat**

Percentile		Minim			
1%	5.3	5.3			
5%	7.1	5.9			
10%	10	6.9			
25%	15.4	7.1			
50%	20.8		<b>Medie</b>	22.21	
		<b>Maxim</b>	<b>Deviație Standard</b>	10.42	
75%	27.2	45.5			
90%	36.3	47.7	Varianță	108.60	
95%	45.5	49.3	Skewness	0.96	
99%	57.6	57.6	Kurtosis	4.13	

Evaluarea corelației dintre înălțime, greutate și valorile plumbemiei indică o corelație negativă între plumbemie și înălțime, respectiv greutatea copiilor (înălțimea și greutatea scad cu creșterea plumbemiei), în cazul înălțimii fiind prezentă și semnificația statistică (Tabel 2).

**Tabelul nr. 2. Corelații între nivelele plumbemiei și înălțimea și greutatea subiecților investigați, ca biomarkeri de efect**

Coefficient de corelație Valoare p	Înălțime	Greutate	Plumbemie
Înălțime	1.0000		
Greutate	0.8710* 0.0000	1.0000	
Plumbemie	-0.2877* 0.0408	-0.2537 0.0910	1.0000

**Tabelul nr. 3. Relaționarea în model de regresie liniară a nivelului de cadmiu urinar cu factorii de risc în expunere investigați prin chestionar - Consum de vegetale și fructe cultivate în zonă - cu aplicarea corecției pentru gen și vârstă**

Cd_urina	Coefficient	Deviație standard	t	P> t	Interval de încredere 95%
cons_v	0.0012667	0.028856 7	0.044	0.965	-0.0566936 0.059227
spala_1	0.0648282	0.081962	0.791	0.433	-0.0997974 0.2294537
Igen_1	-0.0124808	0.169436	-0.074	0.942	-0.3528031 0.3278415
varsta	0.0126133	0.011901 5	1.060	0.294	-0.0112915 0.0365181
IgXvar_1	-0.0012903	0.018687 4	-0.069	0.945	-0.0388251 0.0362445

Analiza statistică în model de regresie liniară nu a pus în evidență existența unei corelații semnificative statistic între nivelele plumbemiei la subiecții investigați și factorii de risc în expunere menționați (Tabel 4).

**Tabelul nr. 4. Relaționare nivele de plumbemie – factori de risc în expunerea la plumb - joaca cu pământ, expunerea profesională a unor membri ai familiei, frecvența consumului de legume și fructe cultivate în zonă, spălarea mâinilor, introducerea degetelor sau a jucăriilor murdare în gură**

Plumbemie	Coefficient	Deviație standard	t	P> t	Interval de încredere 95%
Joaca cu pământ	5.265451	5.193142	1.014	0.322	-5.504466 16.03537
Expunere prof.	4.371765	4.658726	0.938	0.358	-5.289842 14.03337
Frecv. consum veg	1.596937	1.587513	1.006	0.325	-1.695363 4.889237
Spala_m	-1.022232	8.709871	-0.117	0.908	-19.0854 17.04093
Jucării murdare	5.336446	5.048106	1.057	0.302	-5.132685 15.80558

### CONCLUZII

Din copiii investigați 72% au avut valori ale plumbemiei situate peste valoarea de 10  $\mu\text{g}/\text{dL}$  care reprezintă limita stabilită de CDC (Centers for Disease Control and Prevention) pentru comunitate, limită care separă valorile normale de cele patologice.

Dezvoltarea staturo-ponderală apare negativ influențată de nivelele plumbemiei.

Nivelele de cadmiu urinar s-au situat sub limita de detecție a metodei (0.1  $\mu\text{g}/\text{l}$ ) în cadrul grupului populațional investigat.

Analiza statistică nu a pus în evidență o corelație semnificativă statistic între nivelele plumbemiei și respectiv nivelul de cadmiu urinar și factorii de risc în expunere investigați prin chestionar și menționați în capitolul de rezultate.

### BIBLIOGRAFIE

- Carrizales L, Razo I, Téllez-Hernández JI, Torres-Nerio R, Torres A, Batres LE, Cubillas AC, Díaz-Barriga F, Exposure to arsenic and lead of children living near a copper-smelter in San Luis Potosi, Mexico: Importance of soil contamination for exposure of children. Environ Res. 2006 May;101(1):1-10. Epub 2005 Sep 19. PMID: 16171795
- Gurzău E., Gurzău A.E., Neamțiu I., Mătu D., Bardac D., Brezai C., Fodor I., Stoia M., Lupșă I., Marin Z., Studiu de evaluare a riscului și impactul asupra stării de sănătate a grupurilor populaționale cu susceptibilitate crescută expuse la plumb, dioxid de carbon și pulberi respirabile în localitatea Coșșa Mică și împrejurimi, comparativ cu localitățile Mediaș, Dumbrăveni și Zlatna, Editura Universității "Lucian Blaga", Sibiu, 2007, ISBN 978-973-739-482-8
- Iulia Neamțiu, Eugen Gurzău, Elena Ruja, Ovidiu Popa, Cristian Pop, Cristian Moș, Anca Gurzău, Iuliu Fodor, Dorin Bardac, Evaluarea expunerii la dioxid de sulf, particule respirabile și cadmiu în zona Coșșa Mică și Micăsasa, Sibiu 2009, Editura Universității "Lucian Blaga", ISBN 978-973-739-733-1
- Trejo-Acevedo A, Díaz-Barriga F, Carrizales L, Domínguez G, Costilla R, Ize-Lema I, Yarto-Ramírez M, Gavilán-García A, Jesús Mejía-Saavedra J, Pérez-Maldonado IN. Exposure assessment of persistent organic pollutants and metals in Mexican children. Chemosphere. 2009 Feb;74(7): 974-80. Epub 2008 Dec 16. PMID: 19091374.