

## STAREA DE SĂNĂTATE A COPIILOR DIN MUN. CHIȘINĂU ÎN RELAȚIE CU CALITATEA AERULUI ATMOSFERIC

Friptuleac Grigore<sup>1</sup> – dr. hab. med., prof. univ.,

Lupu Maria<sup>2</sup> – cerc. șt.,

Șalaru Ion - prim.-vice director,

Tcaci Eudochia<sup>3</sup> – dr. med.,

<sup>1</sup>Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”,

<sup>2</sup>Centrul Național de Sănătate Publică,

<sup>3</sup>Centrul de Sănătate Publică Chișinău

e-mail: mia37@mail.md., tel. 574-656

### Rezumat

Sunt prezentate rezultatele investigațiilor nivelului de poluare a aerului atmosferic în mun. Chișinău pe parcursul anilor 2007-2011, morbidității generale și prin bolile sistemului respirator la copii. S-a stabilit că nivelul de poluare a aerului atmosferic corelează direct cu sporirea unor forme nozologice.

**Cuvinte-cheie:** calitatea aerului atmosferic, poluare, bolile aparatului respirator, corelație

### Summary: Health status of the children of Kishinev in relation to atmospheric air quality

There are presented results of investigations of the degree of atmospheric air pollution in Kishinev in the period 2007-2011 years, the general morbidity and morbidity of respiratory system on children. It was established that the level of atmospheric air pollution correlates directly with some morbid forms.

**Keywords:** atmospheric air quality, pollution, respiratory diseases, correlation

### Резюме: Состояние здоровья детей мун. Кишинева в зависимости от качества атмосферного воздуха

Представлены результаты исследований степени загрязнения атмосферного воздуха в Кишиневе в период 2007-2011 годы, общей заболеваемости и заболеваемости органов дыхания у детей. Было установлено, что уровень загрязнения атмосферного воздуха коррелирует с увеличением некоторых нозологических форм.

**Ключевые слова:** качество атмосферного воздуха, загрязнение, болезни органов дыхания, корреляция

**Introducere.** Aerul atmosferic constituie condiția primordială a bunăstării și sănătății umane. Aerul poluat reprezintă în continuare un pericol însemnat pentru sănătatea populației în întreaga lume. Conform evaluării Organizației Mondiale a Sănătății (OMS) privind povara bolilor, condiționate de poluarea aerului atmosferic, mai mult de două milioane cazuri de decese premature anual sunt responsabile de urmările poluării aerului atmosferic în orașe și încăperi. Mai mult de jumătate din această povară le revine țărilor dezvoltate [2, 4].

Cea mai potrivită și exactă definiție despre poluare atmosferică o consider cea dată de O.M.S. „Se vorbește despre poluare atmosferică atunci când una sau mai multe substanțe sau amestecuri de substanțe sunt prezente în atmosferă în cantități mari sau pe o perioadă care pot fi periculoase pentru oameni, animale, sau plante și contribuie la punerea în pericol sau vătămarea activității sau bunăstării persoanelor” [2].

Evaluarea calității aerului atmosferic are o importanță semnificativă în determinarea caracterului expunerii populației la mediul aerian poluat [1]. În același timp, evaluarea expunerii populației este necesară pentru evidențierea consecințelor în sănătate,

care prin urmare, este extrem de importantă la elaborarea planurilor de supraveghere a calității aerului atmosferic și protecției sănătății populației.

Influența poluanților aerieni asupra organismului uman se poate manifesta prin diverse efecte asupra sănătății în dependență de așa factori, ca: tipul poluantului, gradul, durata și frecvența expunerii, toxicitatea caracteristică.

Acțiunea asupra sănătății populației condiționată de aerul atmosferic poluat se manifestă printr-un lanț de evenimente, care includ procese fizice, chimice, fiziologice și de comportament. Verigile acestui lanț se încep din momentul emisiei substanțelor nocive în atmosferă, unde are loc dispersarea și diluarea compușilor cu formarea unor concentrații de poluanți instabile în timp și spațiu. La transportarea poluanților cu curenții de aer au loc reacții fotochimice și alte tipuri de reacții, în rezultatul cărora se produc transformări ale compușilor.

**Scopul studiului:** Evaluarea igienică a stării de sănătate a copiilor din mun. Chișinău în relație cu calitatea aerului atmosferic.

**Material și metode:** S-au utilizat metodele: igienice, sanitaro-chimice, epidemiologice, statistice.

S-a determinat gradul de poluare a aerului atmosferic cu substanțe în suspensii, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO și aldehida formică de la posturile de observație asupra poluării (POP nr.7, Botanica și POP nr.9, Ciocana).

În grupul de indicatori ai sănătății s-a studiat morbiditatea copiilor (0 – 17 ani 11 luni 29 zile) după clase și structură. Obiectul de studiu l-a constituit copiii din mun. Chișinău (raza de deservire a Centrelor de Familie - CMF nr.2, Botanica și CMF nr.9, Ciocana, fișele medicale, calitatea aerului atmosferic (datele din anuarele „Starea calității aerului atmosferic pe teritoriul Republicii Moldova în 2011” de la Serviciul Hidrometeorologic de Stat).

### Rezultate și discuții

S-a studiat starea de sănătate a copiilor pentru perioada anilor 2007-2011 din 2 sectoare ale mun. Chișinău, unul condiționat curat – Botanica și un sector poluat – Ciocana, cu o situație ecologică complicată, datorită poluării antropotehnogene a mediului ambiant. S-a analizat morbiditatea generală (figura 1) și specifică a copiilor, stabilindu-se primele ranguri ale acesteia. Datele obținute de la CMF 2, Botanica din ultimii 4 ani, indică despre menținerea nivelului incidenței și prevalenței la copii, la rate semnificativ înalte, variind între 9706,4‰ (cu prevalența de 12144,51‰) în anul 2008 și 11561,87‰ (prevalența 14418,64‰) în anul 2011.

Datele prezentate în fig.1 demonstrează o creștere continuă pe parcursul anilor a nivelului morbidității generale a copiilor din mun. Chișinău, care depășesc cu mult media pe Republica Moldova. Spre exemplu, morbiditatea generală a copiilor prin prevalență în mun. Chișinău a crescut de la 10697,8‰ în anul 2007 la 14853,5‰ în 2011, media pe republică fiind egală în 2007 cu 6931,7, iar în 2011 – 8297,7 cazuri la 10000 de copii.

E necesar de a analiza structura comparativă a morbidității copiilor din diferite sectoare ale mun. Chișinău în comparație cu cel mediu pe municipiu (tab. 1).

În structura morbidității prin prevalență în a.2011 pe locul I se mențin bolile aparatului respirator atât la copiii din mun. Chișinău în total, cât și celor din raza deservirii CMF 2, Botanica și CMF 9, Ciocana (tab.2).

Deci, în cazul poluării aerului, aparatul respirator este primul (dar nu singurul) care este afectat. Factorii de mediu intervin atât ca agenți etiologici, cât și ca factori determinanți sau favorizanți ai apariției puseurilor evolutive. Este de menționat faptul că morbiditatea prin afecțiuni ale aparatului respirator la copii ridică în prezent o serie de aspecte epidemiologice particulare cu consecințe importante asupra capacității lor biologice [3].

Analiza structurii cazurilor de maladii dominante, care nu exclude impactul factorilor de mediu în

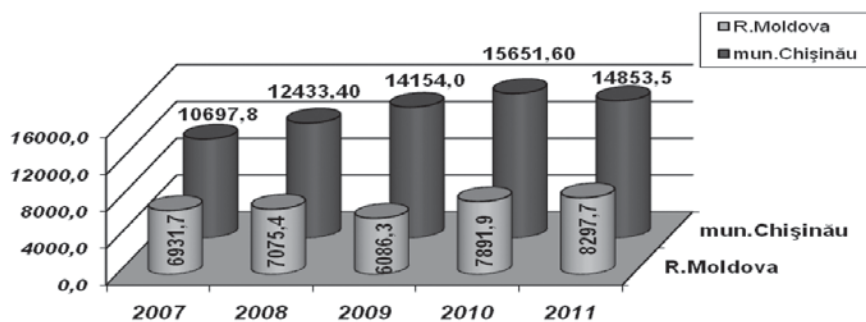


Fig. 1. Dinamica morbidității generale a copiilor (0-17ani 11 luni 29 zile) prin prevalență la 10000 de locuitori de vârstă respectivă

Tabelul 1

### Structura comparativă a morbidității copiilor (0-17ani) în a. 2011 mun. Chișinău prin prevalență (la 10000 de locuitori)

	Mun. Chișinău		CMF 2, Botanica		CMF 9, Ciocana	
I	B.ap.respirator	I	B.ap.respirator	I	B.ap.respirator	I
II	Leziuni traumatice, otrăviri ș.a.	II	B.ap.digestiv	II	B.inf.+parazitare	II
III	B.ap.digestiv	III	B.inf.+parazitare	III	B.sângelui și org. hematopoietice	III
IV	Bolile pielii și țes. celular subcutanat	IV	B.ap.genito-urinar	IV	B.ap.digestiv	IV
V	B.inf.+parazitare	V	B.sângelui și org.hematopoietice	V	B.ap.genito-urinar	V

Tabelul 2

**Ponderea unor cazuri de maladii dominante în structura morbidității la copiii din s.Botanica (CMF 2) în perioada 2008-2011**

Clase de maladii și entități nosologice	Ponderea cazurilor de maladii (%)	
	incidența	prevalența
Bolile aparatului respirator	72,7	61,9
Bolile infecțioase și parazitare	5,7	4,6
Bolile aparatului digestiv	4,0	8,9
Bolile urechii și apofizei mastoidiene	2,9	2,5
Bolile pielii și țesutului celular subcutanat	2,5	2,1
Leziuni traumatice, otrăviri și alte consecințe ale cauzelor externe	2,2	1,8
Alte maladii	10,0	18,2

geneza lor, denotă următoarele: domină cazurile de maladii ale aparatului respirator cu 72,7%, urmate de bolile infecțioase și parazitare cu 5,7%, bolile aparatului digestiv cu 4,0%, bolile urechii și bolile pielii și țesutului celular subcutanat respectiv cu 2,9 și 2,5%, leziuni traumatice, otrăviri și alte consecințe ale cauzelor externe cu 2,2% și altele (tab. 2).

Deci, în structura morbidității copiilor prin prevalență (la 10000 de copii) în perioada anilor 2008-2011 pe locul I se mențin bolile aparatului respirator. Arborele bronșic și plămâni constituie hotarul numărului unu de protecție a organismului contra substanțelor toxice care pătrund cu aerul atmosferic. În condițiile crizei ecologice bronhiile și plămâni acumulează substanțe alogene. Se dereglează imunitatea locală, se activează microorganismele patogene și virusurile. Se dezvoltă patologii bronhopulmonare. Aceste particularități influențează asupra structurii și nivelului morbidității copiilor [5].

Efectele nocive ale poluanților pot fi iritante, asfixiante, toxice, cancerigene, alergice. Ele pot genera boli acute și cronice ale aparatului respirator și organelor anexe: nas, faringe, laringe, sinusuri și urechi, cât și alte maladii de o deosebită gravitate: cancer, efecte mutagene și teratogene și intoxicații. Manifestările patologice pot exprima aspecte specifice poluanților (intoxicații cronice, fenomene alergice, efecte carcinogene, mutagene și teratogene) sau pot fi ca-

racterizate prin apariția unor îmbolnăviri cu etiologie multiplă, în care poluanții să reprezinte unul dintre agenții etiologici determinanți sau agravanți (boli respiratorii acute și cronice, anemii etc.).

Morbiditatea copiilor din sec. Botanica (CMF 2) în anul 2011 se caracterizează prin prevalența preponderentă a bolilor aparatului respirator (8639,7 cazuri la 10000 de copii), care s-a majorat în comparație cu 2008 cu 1217,99‰; bolile sângelui și organelor hematopoietice (491,26 cazuri la 10000 de copii), la fel a crescut cu 229,29‰, bolile pielii și țesutului celular subcutanat - respectiv de la 233,95 în 2008 la 316,38‰ în 2011. A sporit nivelul morbidității prin malformații congenitale, deformații și anomalii cromozomiale de 1,7 ori, precum și nivelul prevalenței prin tumori de 1,5 ori. Acest fapt alarmant accentuează fenomenul întineririi cancerului.

Populația infantilă reprezintă categoria cu risc la îmbolnăviri datorită particularităților biologice (organism în creștere, sistem imunitar insuficient dezvoltat). În special, prin studiul nostru s-a evidențiat gradul înalt al maladiilor respiratorii la copiii din mun. Chișinău, raza deservirii CMF 2, Botanica și tendința de creștere a incidenței rinitei alergice, rinitelor, faringitelor și sinuzitelor cronice (tab.3). Îndeosebi este în creștere prevalența bronșitelor și astmului bronșic

Tabelul 3

**Dinamica morbidității la copii în mun. Chișinău (raza deservirii CMF2, Botanica) prin bolile aparatului respirator (la 10000 copii)**

Nozologii	Incidența				Prevalența			
	Anii							
	2008	2009	2010	2011	2008	2009	2010	2011
Bolile aparatului respirator, inclusiv:	7042,8	8584,7	7399,9	8168,5	7421,7	8886,9	7834,3	8639,7
Rinita alergică	3,66	22,66	4,88	9,34	10,97	37,77	24,4	25,36
Rinite, faringite și sinuzite cronice	19,5	10,07	17,08	40,05	28,02	17,63	24,40	45,39
Bronșita cronică	-	7,55	9,76	1,33	59,71	62,96	53,68	56,07
Astmul bronșic	4,87	1,26	6,10	4,0	40,21	35,26	31,72	37,38

în a.2011, comparativ cu a.2010, ceea ce denotă despre predominarea maladiilor cronice.

În sec. Ciocana (raza deservirii CMF 9) în perioada a.2008-2011 s-a înregistrat sporirea morbidității la copii prin boli respiratorii, îndeosebi prin pneumonii, de la 120,7 la 188,1 cazuri la 10000 de copii.

Concomitent, în studiul actual s-au analizat concentrațiile medii lunare a poluanților bazate pe cele zilnice, care nu întotdeauna reflectă variațiile extremele diurne ale concentrațiilor. Suprapunerea diverselor materiale analizate ne convinge, că cea mai optimă concentrație pentru evaluare este cea maximală.

În mun. Chișinău calitatea aerului atmosferic s-a studiat în baza datelor din anuarul „Starea calității aerului atmosferic pe teritoriul Republicii Moldova în 2011” de la Serviciul Hidrometeorologic de Stat.

Conform acestor date (tab. 4) în mun. Chișinău în perioada anilor 2006-2011 nivelul de suspensii solide a manifestat o stabilitate înaltă de 0,1 mg/m<sup>3</sup>, (0,67 CMA). A corespuns normativelor igienice concentrația CO în ultimii 10 ani, cea mai mare înregistrându-se în a.2006 atingând nivelul de 2,4 mg/m<sup>3</sup>. Concentrația SO<sub>2</sub> este într-o regresie, s-a redus de la 0,01 mg/m<sup>3</sup> în a. 2006, pentru ca în a.2011 să atingă nivelul de 0,008 mg/m<sup>3</sup>. Dinamica concentrației NO<sub>2</sub> a înregistrat o creștere depășind nivelul maxim admisibil în aerul atmosferic de 0,04 mg/m<sup>3</sup>, constituind (1,5 CMA). Cea mai mare parte a oxizilor de azot, depistați în aerul atmosferic al orașelor moderne, este pe contul gazelor de eșapament al transportului auto, care este într-o creștere permanentă. Unei legități deosebite este supusă și evoluția concentrației aldehidei formice care este într-o creștere continuă, a atins un nivel alarmant pentru mun. Chișinău de 4,67 CMA în a.2011. La temperaturi înalte se intensifică reacțiile fotochimice, în rezultat se formează aldehida formică. Durata medie de existență a aldehidei formice depinde de condițiile meteorologice și poate fi mai îndelungată la o intensitate solară ridicată sau mai redusă în cazul nebulozității (timp noros).

Pentru evaluarea anuală a nivelului de poluare a aerului în orașe se utilizează 2 indicatori de calitate:

- indicele complex al poluării aerului (IPA<sub>5</sub>) – caracteristica cantitativă a nivelului de poluare cauzată de substanțele prioritare;

- cea mai mare frecvență a depășirii CMA<sub>mm</sub> (%).

În anul 2011 în mun. Chișinău depășire a concentrației medii anuale s-a înregistrat pentru: dioxidul de azot – 1,5 din concentrația maximă admisibilă (CMA); aldehida formică – 4,67 CMA, ambele substanțe sunt incluse în a 2-a clasă de pericol a poluanților atmosferici, adică fiind periculoase pentru sănătatea populației.

În comparație cu anul 2010, s-a înregistrat o majorare a concentrației medii anuale a dioxidului de azot și dioxidului de sulf, o micșorare a monoxidului de carbon și aldehidei formice, iar suspensiile solide au ramas la același nivel sporit.

Conform investigațiilor, constatăm că depășiri ale concentrațiilor medii lunare au fost înregistrate în privința NO<sub>2</sub> și aldehidei formice pe toată perioada anului, ceea ce se datorează preponderent emisiilor parvenite în special de la sursele mobile.

Depășirea CMA<sub>md</sub> din numărul total de zile când s-au efectuat observații în a.2011 s-a înregistrat în mun. Chișinău cu 88% a NO<sub>2</sub> și cu 94% a aldehidei formice. În comparație cu a.2010 frecvența numărului de zile cu depășirea CMA<sub>md</sub> s-a mărit pentru dioxidul de azot (figura 2) și aldehida formică.

Evaluând datele investigațiilor privind calitatea aerului atmosferic în mun. Chișinău am constatat următoarele: suspensii solide – frecvența de depășire a CMA este egală cu 1,78%; maxima înregistrată fiind de 2,8 mg/m<sup>3</sup>. Media anuală a suspensiilor solide în a.2011 a constituit 0,1 mg/m<sup>3</sup> (0,7 CMA).

Concentrația maximă momentană a NO<sub>2</sub> a fost egală cu 0,35 mg/m<sup>3</sup>, iar cea medie anuală - 0,06 mg/m<sup>3</sup>, frecvența de depășire a CMA<sub>mm</sub> a constituit 20,2%. Referitor la aldehida formică, valoarea concentrației maxime momentane a fost egală cu 0,126

Tabelul 4

**Caracteristica nivelului de poluare a aerului atmosferic în mun. Chișinău  
(concentrații medii anuale, mg/m<sup>3</sup>)**

Substanța poluantă	Anii				
	2006	2008	2010	2011	CMA
Suspensii solide	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15
NO <sub>2</sub>	0,04	0,05	0,05	0,06	0,04
CO <sub>2</sub>	2,4	1,2	1,7	1,2	3,0
SO <sub>2</sub>	0,01	0,01	0,007	0,008	0,05
Aldehida formică	0,005	0,008	0,017	0,014	0,003



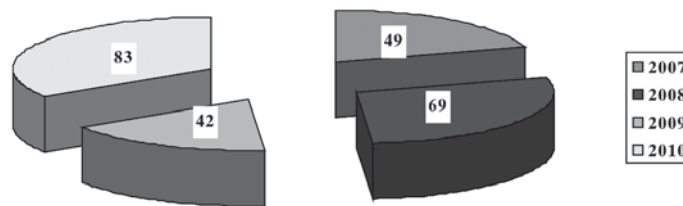


Fig. 2. Frecvența (%) numărului de zile cu depășirea CMA<sub>md</sub> pentru NO<sub>2</sub> în mun. Chișinău, a. 2008-2011

Tabelul 5

**Caracteristica nivelului de poluare a aerului atmosferic în mun. Chișinău a.2011 (conform datelor Serviciului Hidrometeorologic de Stat)**

Nr. d/o	Denumirea poluantului	Nr. POP	Concentrații anuale				Nr. de zile cu depășiri ale CMA <sub>mm</sub>
			medii		maxim momentane		
			mg/m <sup>3</sup>	valoarea în CMA <sub>md</sub>	mg/m <sup>3</sup>	valoarea în CMA <sub>mm</sub>	
1	Suspensii solide	7	0,01	0,1	1,0	2,0	1
		9	0,18	1,2	1,1	2,2	19
2	SO <sub>2</sub>	7	0,003	0,1	0,023	0,05	0
		9	0,015	0,3	0,067	0,1	0
3	CO	7	1,0	0,3	2,0	0,4	0
		9	1,2	0,4	3,0	0,6	0
4	NO <sub>2</sub>	7	0,05	1,3	0,21	2,5	100
		9	0,05	1,3	0,21	2,5	89
5	Aldehida formică	7	-	-	-	-	-
		9	0,013	4,3	0,073	2,1	18

mg/m<sup>3</sup>; iar cea medie anuală - 0,014 mg/m<sup>3</sup>, iar frecvența de depășire a CMA<sub>mm</sub> a constituit 5,05%.

Importante date s-au obținut în cazul analizei calității aerului atmosferic în sectorul condiționat curat – Botanica (POP nr.7) și în cel poluat Ciocana (POP nr.9), (tab.5).

Datele prezentate privind calitatea aerului în cele două sectoare studiate relevă că în sec.Ciocana s-au înregistrat depășiri ale concentrației medii anuale în privința suspensiilor solide – 1,2 CMA, NO<sub>2</sub> – 1,3 CMA și aldehydei formice – 4,3 CMA, de asemenea în acest sector s-au depistat și cele mai înalte valori ale CMA<sub>mm</sub> pentru toți 5 parametri investigați.

Indicele complex al poluării aerului (IPA) pentru mun. Chișinău în a.2011 a constituit 10,51; pentru sec. Botanica – 2,26 și sec. Ciocana -10,68. Din cele relatate rezultă că nivelul poluării aerului atmosferic în sec.Ciocana este mai înalt decât în sec. Botanica.

Manifestă legături corelative directe și destul de înalte conținutul de dioxid de azot al aerului atmosferic cu așa stări patologice ca tumorile (r=0,77), bolile sângelui (r=0,85), bolile aparatului circulator (r=0,88). Conținutul de pulberi în aer corelează cu bronșita cronică (r=0,90), astmul bronșic (r=0,87). Aceste două maladii sunt în corelație și cu concentrația aldehydei formice în aer (respectiv r=0,41 și r=0,71).

Rezultatele obținute sunt foarte importante pentru argumentarea măsurilor concrete de prevenire a poluării aerului atmosferic, de menținere și fortificare a sănătății populației urbane.

**Concluzii**

1. În structura morbidității copiilor prin prevalență (la 10000 de locuitori) în perioada anilor 2008-2011 pe locul I se mențin bolile aparatului respirator.

2. Este în creștere prevalența bronșitelor și astmului bronșic la copiii din sec. Botanica (CMF2), ceea ce denotă despre predominarea maladiilor cronice.

3. Nivelul poluării aerului atmosferic este mai înalt în sec. Ciocana decât în sec. Botanica. Acumularea și menținerea poluanților în atmosfera mun. Chișinău se datorează străzilor înguste și ventilate insuficient, traficului rutier intens, aglomerării mari a clădirilor și pe alocuri cu absența spațiilor verzi.

4. Pentru ameliorarea calității aerului în orașe sunt necesare măsuri igienice concrete: centura ocultoare, construcția rațională a străzilor, amenajarea trotuarelor pietonale etc.

**Bibliografie**

1. Ambiente/Environnement „Mieux vivre ensemble” N°1, juin 2004. Environnement urbain: une proposition de méthodologie. pag. 243-251.
2. Air quality guidelines for Europe, 2nd ed. Copenhagen, World Health Organization Regional Office for Eu-

rope, 2000 (WHO Regional Publications, European Series, No. 91).

3. Balaceanu M., Nănescu M. și coaut. *Impactul poluării aerului asupra sănătății populației din mun. București*. // Volumul de lucrări al Congresului cu tema „Aerul și aerionii, elemente de mediu cu impact pe starea de sănătate”. Cluj-Napoca, 2006-p.215-226].

4. OMS, 2005: *Dans l'Union européenne la réduction du nombre de décès dus à la pollution atmosphérique*

*permettrait d'économiser jusqu'à 161 milliards d'euros*. Communiqué de presse EURO/08/05 Berlin, Copenhague, Rome, 14.04.2005.

5. Куриева Ф. *Препараты эндо-экологической медицины. Серия Левинасан*. // Materialele conferinței șt.-pract. cu participare internațională. „Actualități în fiziopneumologie. Metode de limfologie clinică și reabilitare endoecologică în pneumologie, fiziologie și terapie generală”. Chișinău, 2006-p.36-38.