

# ESTIMAREA STĂRII DE SĂNĂTATE A POPULAȚIEI URBANE ÎN RELAȚIE CU CALITATEA AERULUI ATMOSFERIC

## ASSESSMENT OF THE HEALTH STATUS OF URBAN POPULATION IN RELATION TO THE AMBIENT AIR QUALITY

**Friptuleac Grigore**<sup>1,2</sup> – Dr. hab. șt. med., prof. univ., **Lupu Marina**<sup>2</sup> – Dr. șt. med., cerc. șt., **Darii Alic**<sup>1</sup> – Dr. hab. șt. med., conf. univ.

<sup>1</sup> *Universitatea de Științe de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”*

<sup>2</sup> *Agenția Națională pentru Sănătate Publică*

### Rezumat

Sunt prezentate particularitățile indicilor calității aerului atmosferic din localitățile urbane și impactul lor asupra stării de sănătate a populației. Au fost identificate relațiile dintre calitatea aerului atmosferic și indicii stării de sănătate a populației din localitățile urbane, evaluat riscul relativ și atribuibil, și elaborate măsurile de prevenție.

**Cuvinte-cheie:** starea de sănătate a populației, calitatea aerului atmosferic, factori de risc.

### Summary

There are presented the peculiarities of air quality indices in urban localities and their impact on the health of the population. The relationships between the quality of the atmospheric air and the indices of the population health status in urban areas were identified, the relative and attributable risks were assessed and preventive measures have been developed.

**Key words:** population health status, ambient air quality, risk factors.

### Introducere

Calitatea aerului atmosferic prezintă una din cele mai importante probleme a sănătății publice. Luând în considerație faptul că aerul reprezintă factorul de mediu absolut indispensabil vieții, o mare parte din savanți menționează că poluanții chimici din aer reprezintă un risc semnificativ pentru starea de sănătate a populației [3, 16].

În această ordine de idei, Pope CA 3rd. și coaut. (2015), Vanos JK, și coaut. (2014), consideră că poluarea aerului asociată cu alți factori ai mediului este unul din riscurile majore pentru starea de sănătate a populației. Conform opiniilor autorilor, prin reducerea nivelului de poluare a aerului atmosferic, putem reduce povara globală a bolilor prin infecții respiratorii, bolilor sistemului circulator și cancerului pulmonar.

Evaluarea calității aerului atmosferic are o importanță semnificativă în determinarea caracterului expunerii populației la mediul aerian poluat [17]. În același timp, evaluarea expunerii populației este necesară pentru evidențierea consecințelor în sănătate, care, prin urmare, este extrem de importantă pentru elaborarea programelor de supraveghere a calității aerului atmosferic și protecției sănătății populației [2, 7].

Poluarea urbană a aerului atmosferic este un termen mai specific și se referă la poluarea care afectează, de regulă, populația din mediul urban sau din jurul orașelor. Povara bolilor indusă de poluarea aerului urban depinde de nivelurile poluanților din acest oraș și numărul de persoane care respiră acest aer [5, 8].

Conform datelor Jary H., și coautorii (2015), Mustafic H., și coautorii, (2012) poluarea aerului în localitățile urbane

poate afecta sănătatea populației în mod diferit, sporind riscul maladiilor respiratorii acute (de ex. pneumonii) și cronice (de ex. cancer pulmonar), și maladiilor cardiovasculare. Mai afectate sunt persoanele deja bolnave, iar copiii, persoanele în vârstă, îndeosebi din familiile cu venituri mai mici și cu acces limitat la serviciile de sănătate, constituie categoriile de populație mai sensibile la efectele adverse ale expunerii la poluarea aerului [9]. Se estimează că prevalența astmului în rândul populației urbane variază de la 5 la 25% [4]. În lucrările savanților Shah A.S., și coautorii (2015), Beelen R., și coautorii (2015) se menționează că efectele asupra sănătății au loc la expunerea poluării aerului urban, atât pe termen scurt, cât și pe termen lung [1, 12]. De exemplu, astmaticii sunt expuși unui risc sporit de atac de astm într-o zi cu concentrații mai mari ale ozonului troposferic [13]. Persoanele expuse timp îndelungat la niveluri ridicate de pulberi în suspensie sunt expuși unui risc sporit de boli cardiovasculare [15].

Până la ora actuală, în Republica Moldova nu s-a realizat nici un asemenea studiu, sunt doar unele investigații tangențiale și fragmentare, uneori contradictorii și insuficiente pentru a trage concluzii definitive și a lua decizii prompte. Cu atât mai mult că, pentru majoritatea maladiilor netransmisibile, este caracteristică etiologia multifactorială, care necesită o abordare complexă, puțin aplicată până în prezent în Republica Moldova.

### Materiale și metode

Pentru realizarea scopului și obiectivelor înaintate în cercetarea dată s-a folosit studiul analitic igienic de grup, care a

vizat măsurarea apariției efectului asupra sănătății în populația urbană, condiționat de calitatea aerului atmosferic. A fost evaluată prezența/absența factorului de risc, în baza căruia populația a fost divizată în expuși și non-expuși. În lucrare sunt folosite metodele de cercetare: istorică, igienică, epidemiologică, biostatistică, comparativă, anchetare a stării de sănătate. Drept obiect de studiu (n=508) a servit populația din 2 localități urbane: Chișinău și Bălți, datele statistice privind morbiditatea generală și specifică, indicatorii calității aerului atmosferic de la posturile staționare de observații asupra poluării aerului.

În cele două localități urbane s-au distins două tipuri de sectoare: condiționat curate (ZCC) și poluate (ZP). Aceste sectoare răspund cerințelor de uniformitate conform condițiilor climaterice, dar se deosebesc prin faptul că în sectoarele poluate sunt diverse întreprinderi industriale și un trafic intens de automobile, spre deosebire de sectoarele condiționat curate, în care sunt mai multe blocuri locative, lipsesc întreprinderile și este un trafic mai puțin intens de transport auto.

### Rezultate

Studiul morbidității, după datele din chestionarele anamnezei medicale (fig. 1), a constatat că un nivel înalt al morbidității generale s-a înregistrat în lotul de expuși, constituind 7680,7 cazuri de boli la 1000 de locuitori, comparativ cu lotul de non-expuși, în care s-au înregistrat 6947,02 cazuri de boli la 1000 de locuitori.

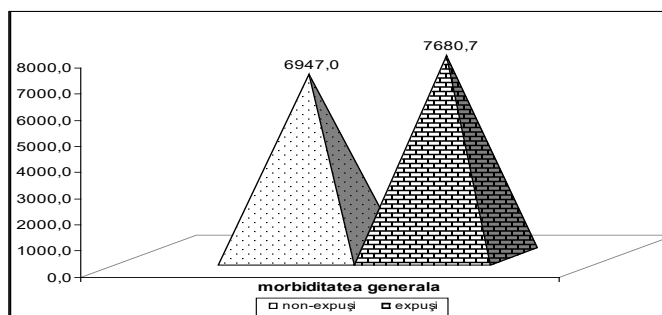


Fig. 1. Morbiditatea generală a populației, conform datelor din chestionarele anamnezei medicale, cazuri la 1000 de locuitori.

În funcție de zona locuită, s-a cuantificat un nivel înalt al morbidității prin maladii ale aparatului respirator la populația din ZP, constituind 1781,5, comparativ cu 1682,1 cazuri la 1000 locuitori din ZCC.

În structura bolilor aparatului respirator predomină amigdalitele, rinitele, laringitele, sinuzitele, traheitele acute, atât la populația expusă poluării, cât și cea non-expusă. Acest indice este mai înalt la populația din ZP și constituie 605,0‰, față de 496,7 cazuri la 1000 locuitori din ZCC. Trezește îngrijorare nivelul pneumoniilor la populația expusă poluării (112,0‰), care este de 3,4 ori mai înalt față de nivelul aceluiași indice la populația non-expusă – 33,1‰. De asemenea, bronșita acută se întâlnește de 1,8 ori mai frecvent în rândul populației din ZP, comparativ cu populația din ZCC, respectiv aceasta a constituit 240,9‰ și 132,5‰. Angina pectorală și infarctul miocardic se întâlnește mai frecvent în rândul populației din ZP, în comparație cu populația din ZCC, astfel angina pectorală a constituit 89,6 cazuri la 1000 populație în ZP, față de 86,1‰ în rândul populației din ZCC.

S-a efectuat un studiu retrospectiv, descriptiv al caracteristicilor clinice și epidemiologice ale cancerului

pulmonar primar în or. Chișinău. Studiul a inclus 131 bolnavi adulți cu diagnosticul confirmat histologic. Cancerul pulmonar în urbe a afectat mai mult bărbații (72,52% cazuri), vârsta medie a pacienților a constituit 65,06 ani. Cele mai multe cazuri de cancer pulmonar și în stadii avansate au fost diagnosticate după vârsta de 50 ani – 95,42%. Carcinomul pavimentos (fig. 2) a fost stabilit cel mai frecvent – în 50,38% cazuri.

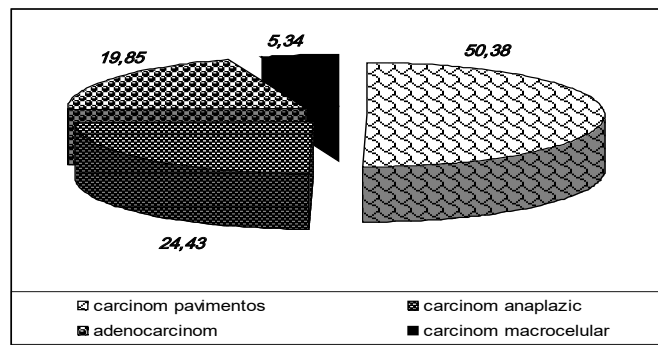


Fig. 2. Rezultatele examenului histologic ale cancerului pulmonar, %.

Rezultatele obținute (tab. 1) denotă despre un nivel înalt de poluare a aerului atmosferic, în special în zona poluată (ZP), comparativ cu zona condiționat curată (ZCC), suspensiile solide și dioxidul de azot au valori mai mari în ZP comparativ cu media din ZCC, respectiv de aproximativ 1,79 ( $p < 0,001$ ) și de 1,31 ori ( $p < 0,001$ ). Iar dioxidul de sulf și monoxidul de carbon este mai mare în ZP față de media din ZCC, corespunzător de 1,31 ( $p > 0,05$ ) și de 1,27 ori ( $p > 0,05$ ).

Zona poluată (ZP) își confirmă statutul, deoarece nivelul mediu de poluare a aerului atmosferic prin poluanții prioritari constituie cele mai mari valori (tab.1). Astfel, nivelul mediu al suspensiilor solide din ZP este egal cu  $0,204 \pm 0,0065 \text{ mg/m}^3$ , conținutul mediu al  $\text{NO}_2$  constituie  $0,047 \pm 0,0027 \text{ mg/m}^3$ , a dioxidului de sulf –  $0,0114 \pm 0,0013 \text{ mg/m}^3$  și a monoxidului de carbon –  $1,433 \pm 0,1446 \text{ mg/m}^3$ . În același timp în aerul atmosferic din ZCC, conținutul de suspensii solide constituie  $0,114 \pm 0,0075 \text{ mg/m}^3$  ( $P < 0,001$ ), al  $\text{NO}_2$  –  $0,036 \pm 0,0015 \text{ mg/m}^3$  ( $P < 0,05$ ),  $\text{SO}_2$  –  $0,0087 \pm 0,0019 \text{ mg/m}^3$  și  $\text{CO}$  –  $1,127 \pm 0,0998 \text{ mg/m}^3$ .

Tabelul 1

Concentrațiile medii anuale ale poluanților atmosferici prioritari în zonele poluate și condiționat curate,  $\text{mg/m}^3$

Denumirea poluantului	ZCC (1)	ZP (2)	$P_1 - P_2$
Suspensii solide	0,114±0,0075	0,204±0,0065	<0,001
Dioxid de sulf ( $\text{SO}_2$ )	0,0087±0,0019	0,0114±0,0013	>0,05
Monoxid de carbon (CO)	1,127±0,0998	1,433±0,1446	>0,05
Dioxid de azot ( $\text{NO}_2$ )	0,036±0,0015	0,047±0,0027	<0,001
aldehidă formică	0,0087±0,0006	0,0083±0,0008	>0,05

Evaluarea interrelațiilor dintre indicii stării de sănătate a populației și indicatorii calității aerului atmosferic a evidențiat importante particularități, prin care pot fi explicate mai multe caracteristici ale fenomenelor. Mult mai veridice sunt corelațiile unor forme nosologice diagnosticate cu principalii indicatori ai calității aerului atmosferic: adenoizii cu concentrația  $\text{SO}_2$  ( $r=0,60$ ;  $t=4,22$ ), astmul bronșic cu nivelul suspensiilor solide ( $r=0,53$ ;  $t=3,25$ ), angina pectorală cu concentrația de  $\text{NO}_2$  ( $r=0,71$ ;  $t=6,46$ ) și cu nivelul suspensiilor solide ( $r=0,53$ ;  $t=3,3$ ),

infarctul miocardic cu nivelul suspensiilor solide ( $r=0,64$ ;  $t=4,85$ ) și CO ( $r=0,41$ ;  $t=2,21$ ).

Caracteristicile evidențiate prin calculul coeficientului de corelație sunt confirmate și prin determinarea riscului relativ, riscului atribuibil și fracțiunii atribuibile. Pe primul loc se plasează bolile aparatului respirator, în special pneumoniile, care, la populația ce respiră aer atmosferic poluat, se întâlnesc, respectiv (RR) de 3,4 ori mai frecvent decât la populația neexpusă factorului dat. De asemenea, frecvența acestor maladii la cea expusă e respectiv (Ra) de 0,08 ori mai mare decât la cea neexpusă. S-a constatat că prin expunere la aer poluat pot fi explicate, respectiv, (Fa) 70,45% din bolile aparatului respirator și anume pneumoniile, diagnosticate la populația expusă factorului de risc. În aceeași ordine de idei, pe locul doi se plasează bronșita acută, urmată de accidentele cerebrovasculare (AVC) și tumorile (respectiv cu RR=1,8; Ra=0,11; Fa=45,02%; RR=1,7; Ra=0,02; Fa=40,9% și RR=1,5; Ra=0,05; Fa=33,1%). Locul trei – îl ocupă amigdalita, rinita, sinuzita, traheita acuta, ulterior bolile aparatului circulator total, (corespunzător, RR=1,2; Ra=0,11; Fa=17,91% și RR=1,2; Ra=0,18; Fa=15,7%).

### Discuții

Poluarea aerului este, potențial, cea mai gravă problemă, pe termen scurt și mediu, aerul poluat fiind mai dificil de evitat decât apa poluată. Efectele nocive ale poluării aerului pătrund peste tot, periclitează starea de sănătate a populației, produc diverse daune ecosistemelor, degradează construcțiile și monumentele istorice. Acumularea și menținerea poluanților în atmosferă, în zona urbană, se datorează străzilor înguste și

ventilate insuficient, aglomerării mari a clădirilor, absenței spațiilor verzi.

În prezent, populația urbană este supusă riscului îmbolnăvirii din cauza creșterii nivelului de poluare cu pulberi în suspensie, dioxid de sulf, aldehydă formică și cu alte substanțe poluante generate de mijloacele de transport, mai ales în cazul expunerii la o poluare de scurtă durată, când normele standarde sunt depășite cu mult. Riscul sporește, în deosebi, pentru maladiile aparatului respirator, aparatului circulator și cancer.

În totalitate, aspectele cuantificate și evaluate permit a elabora măsurile prioritare de prevenție, a asigura Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice cu metode, direcții de activitate, materiale necesare, recomandări practice pentru protecția sănătății populației contra maladiilor condiționate de calitatea aerului atmosferic.

### Concluzii

Rezultatele studiului privind particularitățile stării de sănătate a populației din urbe, în funcție de calitatea aerului atmosferic, estimarea riscului de expunere a populației la influența poluanților aerului atmosferic din urbe, în funcție de zonele poluate și condiționat curate, și a coeficienților de corelație, au permis elaborarea unui complex de măsuri de optimizare a sistemului de supraveghere a calității aerului atmosferic și fortificare a sănătății populației din localitățile urbane. În această ordine de idei este necesară o conlucrare între serviciile de sănătate, asistență medicală primară, administrația publică locală și populație, cu elaborarea și realizarea mai multor măsuri de prevenție.

### Bibliografie

1. Beelen R. et al. Natural-cause mortality and long-term exposure to particle components: an analysis of 19 European cohorts within the multi-center ESCAPE project. *Environ Health Perspect.* 2015, nr.123 (6), p.525-533.
2. Breen M.S. et al. A review of air exchange rate models for air pollution exposure assessments. *J Expo Sci Environ Epidemiol.* 2014, nr.6(24), p.555-563.
3. Burnett R.T. et al. An integrated risk function for estimating the global burden of disease attributable to ambient fine particulate matter exposure. *Environ Health Perspect.* 2014 nr.122 (4), p.397-403.
4. Drummond M.B. Obstructive airway disease in urban populations. *Curr Opin Pulm Med.* 2014, nr.2 (20), p.180-185.
5. Friptuleac Gr., Lupu M., Bernic V. Estimarea rolului calității aerului atmosferic în etiologia bolilor cardiovasculare. În: *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Chișinău*, 2017, nr.1(53), p.71-76. ISSN 1857-0011.
6. Jary H. et al. Study protocol: the effects of air pollution exposure and chronic respiratory disease on pneumonia risk in urban Malawian adults—the Acute Infection of the Respiratory Tract Study. *BMC Pulm Med.* 2015 Aug 20;15:96. doi: 10.1186/s12890-015-0090-3 (accesat la 02.10.2017).
7. Lupu M. Poluarea aerului – factor de risc pentru bolile pulmonare obstructive cronice. În: *Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină, Chișinău*, 2014, nr.1 (52), p.18-20. ISSN 1729-8687.
8. Lupu M., Friptuleac Gr. Particularități ale calității aerului atmosferic în spațiul urban. În: *Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină. Chișinău*, 2014, nr. 6 (57), p. 131-133. ISSN 1729-8687.
9. Milligan K.L., Matsui E., Sharma H. Asthma in Urban Children: Epidemiology, Environmental Risk Factors, and the Public Health Domain. *Curr Allergy Asthma Rep.* 2016, nr.4 (16), p.33.
10. Mustafic H. et al. Main air pollutants and myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2012, nr.7(307), p.713-721.
11. Pope C.A. 3rd. et al. Relationships between fine particulate air pollution, cardiometabolic disorders, and cardiovascular mortality. *Circ Res.* 2015, nr.1 (116), p.108-115.
12. Shah A.S. et al. Short term exposure to air pollution and stroke: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2015 Mar 24; 350: h1295. doi: 10.1136/bmj.h1295 (accesat la 29.09.2017).
13. Sheffield P.E. et al. Ambient ozone exposure and children's acute asthma in New York City: a case-crossover analysis. *Environ Health.* 2015, nr.14, p.25.
14. Vanos J.K., Hebborn C., Cakmak S. Risk assessment for cardiovascular and respiratory mortality due to air pollution and synoptic meteorology in 10 Canadian cities. *Environ Pollut.* 2014, nr.185, p.322-332.
15. Wang M. et al. Long-term exposure to elemental constituents of particulate matter and cardiovascular mortality in 19 European cohorts: results from the ESCAPE and TRANSPHORM projects. *Environ Int.* 2014 May;66:97-106. doi: 10.1016/j.envint.2014.01.026 (accesat la 29.09.2017).
16. Рахманин Ю.А. и др. Влияние загрязнения атмосферного воздуха химическими соединениями на медикобиологические показатели состояния здоровья жителей Москвы. *Биозащита и биобезопасность*, 2011. Т. 3. № 3. с. 25-35.
17. Шур П.З., Маркова Е.В. Оценка причинно-следственных связей нарушений состояния здоровья населения с качеством атмосферного воздуха. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2011. № 4. с. 44.