

Angela Cazacu-Startu^{1,4}, Svetlana Șciuca², Rodica Selivestru², Greta Balan³, Gr. Friptuleac^{1,4}, S. Cebanu^{1,4}

**EVALUAREA FACTORILOR DE RISC EXOGENI ÎN
DEZVOLTAREA MALADIILOR CRONICE RESPIRATORII LA ELEVI**

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu”, ¹Catedra de igienă; ²Departamentul de pediatrie,

³Catedra de microbiologie și imunologie

⁴Agenția Națională de Sănătate Publică

SUMMARY

**ASSESSMENT OF EXOGENOUS RISK FACTORS
IN THE DEVELOPMENT OF RESPIRATORY CHRONIC DISEASES TO SCHOOLCHILDREN**

Keywords: Children, chronic respiratory diseases, training condition, risk factors.

Actuality. Children and adolescents represent the tomorrow society, for whom those people of today invest or should do it – not only financially but also on the educational level, activity and living conditions, their health. A decisive role in the pathogenesis of these diseases is manifesting a lot of risk factors such as ecological harmful factors, food, passive smoking, intra and extra domicile environment (habitual exhaust, household chemicals, dust, pollen, damp) weather conditions, additives and alimentary dyes, pharmaceutical remedies used without a medical prescription, lifestyle of the family.

Material and methods. There were investigated a training conditions of the children in the 9 schools from Chișinău, were determination of microclimatic indices, concentration of CO₂ and CO

Results. In winter cold period air temperatures value was very low during studying. Temperatures values of 17°C was registered in the school. At the beginning of the lessons the average values of temperature were 16,2±0,4, than in the end of the lessons it was 15,6±0,1. Relative air humidity in the classrooms varies during the lessons, but exceeds hygienic normative level (hygienic norm 30-60%) in all investigated schools. Concentration of the carbon dioxide exceeds admissible limits at the end of the lessons in all schools, but the biggest value was registered in 3 schools exceeding hygienic normative (MAC - 0,1%) in 3 times.

Conclusion. The effectuated investigations in the study frame highlighted the existence of training conditions, which could exercise negative or positive action on the health state of children.

РЕЗЮМЕ

**ОЦЕНКА ЭКЗОГЕННЫХ ФАКТОРОВ РИСКА РАЗВИТИЯ
РЕСПИРАТОРНЫХ ХРОНИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ШКОЛЬНИКОВ**

Ключевые слова: дети, хронические респираторные заболевания, условия обучения, факторы риска.

Актуальность. Дети и подростки представляют собой будущее поколение, для которого общество сегодня инвестирует или должно делать это - не только экономически, но и в образовании, физической активности, условиях жизни, и в здоровье. Решающую роль в патогенезе этих заболеваний имеет множество факторов риска, такие как экологические вредные факторы, питание, пассивное курение, внутренняя и окружающая среда обитания (вредные выбросы, бытовые химикаты, пыль, пыльца, сырость), погодные условия, пищевые добавки и красители, фармацевтические средства, используемые без рецепта врача, образ жизни семьи.

Материалы и методы. Были изучены условия обучения детей в 9 школах г. Кишинева, были определены микроклиматические показатели, концентрация CO₂ и CO.

Результаты. В холодное время в школе были зарегистрированы значения температуры 17°C. В начале уроков среднее значение температуры составляло 16,2±0,4 C°, тогда как в конце уроков было 15,6±0,1 C°. Относительная влажность воздуха в классных комнатах варьируется во время уроков, но превышает гигиенический нормативный уровень (гигиеническая норма 30-60%) во всех исследованных школах. Концентрация диоксида углерода превышает допустимые пределы в конце уроков во всех школах, но самый большой уровень был зарегистрирован в 3 школах, превышающих гигиеническую норму (ПДК - 0,1%) в 3 раза.

Выводы. Проведенные исследования подчеркнули наличие условий обучения, которые могут оказывать негативное воздействие на состояние здоровья детей.

Actualitate. Acțiunea nefastă a factorilor din mediul ambiant și intern din încăperi în privința maladiilor respiratorii cronice la copii este obiectul a numeroase investigații epidemiologice, de laborator și explorative în vederea soluționării axiomei „epidemiei alergice” a secolului XXI și, în special, a astmului bronșic. Printre alergenii din mediul habitual al copilului se numără: praful, blana de pisică, câine, oaie, șoareci, alergenii insectelor, ciuperci, polenuri, infecțiile cu virusuri, *Mycoplasma*, helminții, fumatul activ și pasiv, noxele atmosferice (formaldehide, CO, CO₂, NO₂, ozon, particule de asbest, suspensii solide, dioxidul de sulf, monoxidul de carbon, dioxidul de azot), factorii fizici (temperatura joasă, umiditatea excesivă, viteza de mișcare a aerului, undele electromagnetice, razele solare), alergenii alimentari, aditivi alimentari (aromatizanți, coloranți, conservanți, emulgatori) [3, 8, 9, 10]. Luând în considerare unele relații din literatura de specialitate, cauza reală a creșterii prevalenței astmului bronșic la copii este nedeterminată, iar natura multifactorială impune excluderea factorilor de risc din ambianță pentru toate nivelele de profilaxie [1, 4].

Conform datelor furnizate de Centrul de Sănătate Publică din 2014, în mun. Chișinău, asigurarea igienică și sanitaro-tehnică nefavorabilă din instituțiile instructiv-educative evidențiază necoresponderea microclimatului în 13,3% din instituții, a iluminatului artificial în 31,4% instituții, a sistemului de ventilație în 17,1%, ceea ce favorizează majorarea morbidității prin maladii respiratorii, ale ochiului și anexelor sale.

Poluarea aerului rezidențial, din încăperile de construire și celui din mediul ambiant constituie unul dintre cei mai semnificativi factori în structura etiologică a cauzelor instalării bolii și declanșării crizelor astmatice. Factorii mediului ambiant și rezidențial al copilului cu astm au un rol decisiv pentru prognosticul evoluției bolii. În condițiile civilizației actuale poluarea chimică intervine considerabil în în frecvența și severitatea accidentelor dispneice la astmatici. Tabagismul activ și fumatul pasiv sunt factori de risc pentru adolescenți și tineri și favorizează agravarea astmului bronșic [2, 4].

Se consideră că mai mult de 20% din astmaticii adulți fac astm bronșic sever și în 22% de cazuri testele cutanate reprezintă rezultate pozitive de sensibilizare la fungi, ceea ce constituie 700000 pacienți în SUA [7].

Material și metode. Pentru aprecierea impactului factorilor igienici ocupaționali în prezentul studiu retrospectiv al relațiilor dintre factorul de risc și capacitatea lui de a favoriza apariția maladiei am realizat evaluarea condițiilor igienice ocupaționale și habituale ale unui eșantion format din 245 de copii din claustrale selectate și a unui grup din 245 de elevi considerați sănătoși. Studiile igienice au avut ca scop determinarea valorilor reale ale umidității rela-

tive, temperaturii aerului și concentrației de CO₂ în interiorul încăperilor. Elevii incluși în studiu au fost selectați din 6 licee din mun. Chișinău și 3 licee rurale din raioanele republicii.

Studiile igienice au avut ca scop determinarea valorilor reale ale umidității relative (UR%) și temperaturii aerului (t°C) ca factori de microclimă ai încăperilor, iar concentrația bioxidului de carbon (CO₂) ca indice al componenței gazoase a spațiilor cercetate. Măsurările cantitative și calitative se efectuau cu ajutorul aparatului Aer Quality Monitor 5000 (USA). Condițiile ocupaționale au fost apreciate pe parcursul lecțiilor, în dinamică, la începutul și la finele fiecărei lecții, iar condițiile habituale ale acestor indici se determinau seara între orele 16° - 20° cu aprecierea mediei a nouă măsurări pe orizontală și verticală din puncte diferite amplasate pe diagonală.

Rezultate. Cercetările de monitorizare igienică au evidențiat particularități în dinamica lecțiilor și în perioadele sezoniere. Modificările sunt extrem de variate și denotă o aerisire insuficientă a claselor de studiu și posibilitatea influenței acestui fapt negativ asupra sănătății elevilor. La începutul lecțiilor, în toate perioadele, concentrația de CO₂ corespunde normativului igienic (0,1%). Începând cu lecția a II-a, concentrația de CO₂ se majorează considerabil, mai cu seamă în perioada sezonieră de trecere, atingând nivelul mediu de 0,2±0,03%, ceea ce depășește normativul igienic de două ori (p<0,001). Pe parcursul lecțiilor, concentrația de CO₂ are o tendință de creștere, variind de la o lecție la alta. Spre finele lecțiilor, cea mai înaltă concentrație de CO₂ atinge valoarea medie de 0,32±0,01% (p<0,001) în perioadele de trecere de la un sezon la altul ale anului, ceea ce depășește limitele normativelor igienice de 3,2 ori. În perioada rece, spre finele lecțiilor, concentrația de CO₂ atinge nivelul de 0,23±0,02% (p<0,001), ceea ce depășește limitele normativelor igienice de 2,3 ori.

Condițiile ocupaționale ale elevilor din eșantionul de studiu și ale copiilor sănătoși din școlile selectate au fost apreciate pe parcursul lecțiilor, obținându-se valori nesatisfăcătoare pentru toate claustrale (tabelul 1). Evaluarea acestor rezultate a evidențiat indicii cei mai nesatisfăcători în clasele elevilor din liceul nr. 3. Concentrația medie a CO₂ din acest liceu este cea mai crescută, fiind egală cu 0,19±0,004%, comparativ cu liceul nr. 4 unde CO₂ este de 0,17±0,01%, (p<0,05), și de clasele din liceul nr. 2, 0,16±0,01% - (p<0,01).

Conform indicilor de microclimă apreciați ca fiind mai nefavorabili în clasele liceului nr. 3, unde umiditatea relativă a aerului în încăperi depășește CMA cu 3,8%, umiditatea relativă a aerului era egală cu 63,8±1,6%, iar în liceul nr. 5 este în limitele admise - 54,8±1,8%, p<0,001. Umiditatea relativă a aerului la începutul lecțiilor a constituit în medie 45,8±1,4%, valoarea maximă fiind de 47,3%, iar minimă - de 38,9%. Monitorizarea computerizată a umidității pe

parcursul lecțiilor decelează o creștere a acestui indice în medie cu 5,6%, iar la finele lecțiilor, umiditatea relativă crește considerabil și atinge nivelul de 62,9±1,4% (p<0,001), maxima fiind de 66,9%, iar valoarea minimă – de 51,0%. Aceste condiții igienice nefaste pot duce la apariția igrasiei și a mușcăiului în clase, la declanșarea acceselor de astm bronșic,

exacerbărilor de bronșită cronică și la dezvoltarea altor maladii respiratorii cronice. Umiditatea relativă a aerului în afara clădirii, în perioada investigațiilor, a constituit 37,8-43,2%. Concomitent cu variațiile indicilor microclimatici, în încăperile claselor au fost înregistrate modificări ale concentrațiilor dioxidului de carbon.

Tabelul 1.

Condițiile ocupaționale și rezidențiale ale copiilor cu astm în funcție de claustre

Liceul	CO ₂ % (CMA 0,1%)		Umiditatea relativă (indice normal 40-60%)		T °C (indice normal 18-22°C)	
	ocupațional	rezidențial	ocupațional	rezidențial	ocupațional	rezidențial
nr. 1. (n=620)	0,16±0,003	0,13±0,01	59,6±1,3	58±2,9	17,1±0,1	18,3±0,2
nr. 2 (n=317)	0,16±0,01	0,14±0,004	63,4±1,5	60,3±1,8	16,9±0,2	18,2±0,1
nr. 3 (n=525)	0,19±0,004	0,17±0,004	63,8±1,6	57,1±1,6	16,6±0,1	18,4±0,3
nr. 4 (n=419)	0,17±0,01	0,16±0,01	57,3±1,8	57,2±1,6	18,2±0,2	18,8±0,3
nr. 5 (n=619)	0,16±0,003	0,14±0,003	54,8±1,8	57,3±1,1	18,1±0,2	18,7±0,2

Cele mai stresante perioade pentru organismul în creștere și care suferă de maladii respiratorii cronice sunt cele de trecere, de până la începutul sezonului de încălzire și după stoparea lui, perioada de toamnă și de primăvară. În perioada, când se sfârșește și cea până a începe perioada de încălzire centralizată a instituțiilor de învățământ, starea microclimatică era nefavorabilă, în toate instituțiile de învățământ supuse studiului. Temperatura la începutul lecțiilor atinge nivelul mediu de 16,1±0,1°C, temperatura minimă fiind de 15,4°C, iar maximă – de 16,4°C. La finele primei lecții, temperatura medie era de 16,3±0,3°C, p<0,05; valoarea minimă – de 15,8°C, iar cea maximă – de 16,6°C. Pe parcursul lecțiilor, temperatura crește treptat, constituind la finele lecțiilor 17,1±0,2°C; p<0,001, valoarea minimă majorându-se până la 16,6°C, iar cea maximă – până la 17,4°C, rămânând astfel stresantă pentru organismul în creștere.

Această situație s-a înregistrat deci în toate liceele supuse investigației. Media temperaturii aerului a indicat valori la nivelul cel mai jos în liceul nr. 3, fiind egală cu 16,6±0,1°C, cu diferențe semnificative între temperatura altor instituții școlare. În clasele liceului nr. 4 același indice s-a situat la nivelul inferior al normei, fiind egal cu 18,2±1,2°C, p<0,001, iar în liceul nr. 1 - de 17,1±0,1°C, p<0,01. Temperatura aerului în afara încăperii, în această perioadă, varia între 7 și 10°C.

Aprecierea concentrației CO₂ și a indicilor de microclimă privind condițiile habituale la elevii din studiu și la copiii sănătoși s-a efectuat seara, între orele 16°-20°, cu calcularea mediei a 9 măsurări din puncte diferite. Diferențe importante am constatat observă conform componenței gazoase a aerului apreciat prin concentrația de CO₂ a încăperilor rezidențiale la elevii cu astm bronșic. Concentrația de CO₂ în încăperile de la domiciliul copiilor din liceul nr. 1, este cea mai crescută, fiind egală cu 0,17±0,004%, comparativ cu condițiile elevilor din liceul Nr. 5 – 0,14±0,003%,

p<0,001. În locuințele elevilor din liceul nr. 1 nivelul de CO₂ a constituit 0,16±0,01%, comparativ cu elevii din liceul nr 1 – 0,13±0,01%, p<0,01, iar pentru cei din liceul nr. 2 – 0,14±0,004%, p<0,05. Aceste rezultate pot fi explicate prin studierea locului de trai al copiilor cu astm bronșic. S-a constatat că în 23% cazuri copii din liceul nr. 3 locuiesc în cămine și în 7,8% cazuri în încăperi de tip „baracă”, comparativ cu copiii altor instituții școlare, dintre care doar 8,7% cazuri ai liceului nr. 4 locuiesc în cămine. Concomitent, s-a investigat gradul de viciere al aerului locuinței care, de regulă, poate fi estimat prin determinarea concentrației de dioxid de carbon. Acest component al aerului este și un indicator al eficacității ventilației în încăperi. În ambele grupuri de studiu, cele mai mari concentrații de CO₂ se înregistrează în dormitoare (0,18%), baie, veceu (0,15%) și bucătărie (0,2%) în perioada rece și în perioada de trecere, din cauza încălzirii insuficiente a încăperilor, îndeosebi în perioada de trecere a sezonului de încălzire, ca urmare a nerespectării regimului de aerisire al locuințelor, precum și a blocării canalelor de ventilare. În încăperile rezidențiale cu încălzire autonomă, mai ales cu sobe, s-a înregistrat o concentrație de CO egală cu 0,007-0,009 mg/m³.

Un alt indicator important pentru evaluarea condițiilor de trai este umiditatea relativă a aerului. Investigațiile noastre la acest compartiment au stabilit că umiditatea relativă a aerului în locuințele copiilor cu astm bronșic constituie în medie 62,3±2,7% și în cele ale grupului de elevi sănătoși 56,4±1,3% (p<0,05) în perioada rece și respectiv 51,2±2,9% și 49,6±1,9% în perioada de trecere a sezonului de încălzire (norma optimală fiind pentru perioada rece 30-45%). Valorile umidității relative a aerului depășesc normele igienice în perioada rece a anului în 63,5% locuințe ale grupului elevilor cu astm bronșic și în 49,4% locuințe ale grupului copiilor fără maladii cronice respiratorii.

Pentru perioada sezonieră de tranziție (primăvara

și toamna) s-a stabilit că temperatura medie a aerului din complexele rezidențiale este de $15,4 \pm 0,6^{\circ}\text{C}$, variind de la $14,5 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$ până la $16,1 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$, în locuințele copiilor cu astm bronșic, ceea ce nu corespunde normelor igienice, iar în locuințele lotului copiilor sănătoși, temperatura aerului constituie în medie $17,1 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ($p < 0,01$). În unele cazuri, în perioadele de trecere de la perioada caldă la sezonul de încălzire se înregistrează temperaturi ale aerului destul de joase în antreuri $-14,5 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$, în saloane $-14,7 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, în dormitoare $-15,5 \pm 0,4^{\circ}\text{C}$. Practic, în toate odăile copiilor cu astm bronșic temperatura aerului este mai mică decât în cele unde locuiesc elevii sănătoși din grupul de control. În special, în dormitoare acest indice diferă: respectiv $15,5 \pm 0,4^{\circ}\text{C}$ și $17,5 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$ ($p < 0,001$), în saloane $-14,7 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ și $15,9 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$ ($p < 0,05$), în bucătării $-15,5 \pm 0,4^{\circ}\text{C}$ și $17,8 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$ ($p < 0,001$).

Rezultatele evaluării elevilor și a părinților cu privire la de atitudinile și practicile nocive față de consumul tutunului permit evidențierea dependenței dintre astmului bronșic la copii și acest factor. În eșantionul elevilor investigați, 63% de părinți erau consumatori de tutun, care fumau de $17,04 \pm 1,2$ ani câte $15,7 \pm 1,1$ țigări în medie pe zi și doar 27,6% din părinți consumau tutun în eșantionul copiilor de control, care fumau de $15,4 \pm 2,3$ ani, câte $9,4 \pm 1,8$ țigări pe zi.

Discuții. Datele obținute în prezentul studiu relevă că pe primele locuri, după gradul de agresiune, se situează temperatura joasă a aerului, igrasia, mucegaiul și umiditatea înaltă. Este destul de elocventă acțiunea complexă a acestor factori în dezvoltarea maladiilor respiratorii cronice și în declanșarea acceselor de astm bronșic. Prin urmare, factorii primordiali în dezvoltarea maladiilor respiratorii cronice la copii, inclusiv a acceselor de bronșită cronică și de astm bronșic, sunt: temperatura joasă a aerului din încăperi, umiditatea relativă înaltă, igrasia, mucegaiul, concentrația înaltă de CO_2 , lipsa ventilației în locuințe și în sălile de clasă. Acțiunea concomitentă a mai multor factori de risc sporește dezvoltarea și declanșarea acestor maladii.

Estimând riscul relativ și riscul atribuabil în declanșarea și evaluarea maladiilor respiratorii cronice, noi am stabilit un risc semnificativ al acțiunii temperaturii scăzute a aerului ($\text{RR} = 3,96$, $p < 0,001$), al umidității relative crescute ($\text{RR} = 2,41$, $p < 0,001$), concentrației sporite de CO_2 ($\text{RR} = 1,76$, $p < 0,001$). Rezultatele obținute la calcularea gradului de risc atribuabil pun în evidență următorul fenomen: în grupul de studiu, probabilitatea de dezvoltare a patologiei respiratorii cronice se poate aștepta la copiii expuși următorilor factori: temperatura joasă a aerului ($\text{RA} = 79,9\%$, $p < 0,001$), umiditatea relativă sporită

($\text{RA} = 70,5\%$, $p < 0,001$), vârsta (copiii claselor II și III care locuiesc în condiții nefavorabile – $\text{RA} = 51,4\%$, $p < 0,05$; $23,05\%$, $p < 0,001$), concentrația de CO_2 ($\text{RA} = 29,6\%$, $p < 0,001$), factorii sociali (nivelul socio-economic al familiei și tabagismul pasiv – $\text{RA} = 23,9\%$, $p < 0,001$; $8,6\%$, $p < 0,001$).

Concluzii. Condițiile ocupaționale și habituale ale elevilor din studiu au un efect nefast pentru toate claustrele. Impactul factorilor de habitat a produs influențe negative în starea de sănătate a elevilor cu astm bronșic și majorarea frecvenței acceselor de astm. Sunt prezentate suficiente dovezi ce confirmă rolul factorilor ambianți de microclimă și componența gazoasă a aerului în dezvoltarea maladiilor respiratorii cronice la copii.

Bibliografie

1. Denning D. W., et al. The link between fungi and severe asthma: a summary of the evidence. *Eur. Respir. J.* 2006, nr 27, p. 615-626.
2. Gerald LB. et al. Changes in environmental tobacco smoke exposure and asthma morbidity among urban school children. *Chest.* 2009, vol. 135, nr 4, p. 911-916.
3. Heinrich J., Wichmann H.E. Traffic related pollutants in Europe and their effect on allergic disease. *Curr. Opin. Allergy Clin. Immunol.* 2004, vol. 4, nr 5, p. 341-348.
4. Kreindler JL, et al. Inhibition of chloride secretion in human bronchial epithelial cells by cigarette smoke extract. *Am. J. Physiol. Lung. Cell. Mol. Physiol.* 2005, vol. 288, nr 5, p. 894-902.
5. O'Driscoll DR, Hopkinson LC, Denning DW. Mold sensitization is common amongst patients with severe asthma requiring multiple hospital admissions. *BMC Pulmonology Medical*, 2005, vol. 5, nr 4, [online], <http://www.gateway.ovid.com>
6. Targonski PV, Persky VW, Rame Krishnan V: Effect of environmental molds on risk of death from asthma during the pollen season. *Allergy clinic Immunology* 1995, vol. 95, p. 955-961.
7. Zureik M, et al. European Community Respiratory Health Survey. Sensitisation to airborne moulds and severity of asthma. *BMJ*, 2002, vol. 325, p. 411-414
8. Арамэ М., Экологическая детерминированность аллергических заболеваний у детей, *Buletin de perinatologie*, 2007, Chișinău, nr 3, с.46-49.
9. Желтикова ТМ, Экология жилых помещений и аллергия, *Ж. Аллергология*, 2004, nr 3, 27-35с.
10. Коньшина ФГ., и др. Факторы, влияние на заболеваемость дошкольников города Орска. *Пульмонология*, 2002, nr 2, 52-55.