DOI: 10.26693/jmbs03.05.191
УДК 614.72-02:613.954].084:519.25

Рублевська Н. І.[1], Степанов С. В.[1], Мороз Т. І.[2], Михайлова Л. А.[2], Красота Т. В.[2]

ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА НАДХОДЖЕННЯ КСЕНОБІОТИКІВ ДО ОРГАНІЗМУ ДІТЕЙ З АТМОСФЕРНИМ ПОВІТРЯМ ПРОМИСЛОВИХ МІСТ

ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України», Дніпро, Україна

ДУ «Дніпропетровський обласний лабораторний центр МОЗ України», Дніпро, Україна

serhiisujok@gmail.com

У роботі наведені результати гігієнічної оцінки аерогенного надходження ксенобіотиків в організм дітей, х, які проживають в промислових містах Придніпровського регіону. Встановлено, що дитяче населення міст Дніпро та Кам'янське підпадає під вплив більш значною (р <0,05), у порівнянні з референтними величинами, аерогенної навантаженні (мг / кг × добу) формальдегідом (в 2,2-4 рази). В умовах м. Кам'янське в організм дітей надходять достовірно (р <0,05) більш високі, ніж в Дніпрі дози фенолу (в 2,5 рази), формальдегіду (в 2,2 рази). В організм дітей, які проживають в містах Дніпро, Кам'янське надходять великі, ніж в інших регіонах України, дози (мг / кг × добу) фенолу (в 3,3 рази), формальдегіду (в 2,2 рази).

Ключові слова: атмосферне повітря, дитяче населення, фенол, формальдегід.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана в рамках НДР кафедри гігієни та екології: «Наукове обґрунтування еколого-гігієнічних заходів щодо попередження негативного впливу техногенних факторів на довкілля та стан здоров'я населення», № державної реєстрації 0108U011276, термін виконання 2014-2018 рр.

Вступ. Результати багаторічних досліджень свідчать, що в промислових містах України існує стабільне забруднення атмосферного повітря ксенобіотиками [1].

Шкідливі фактори середовища особливо небезпечні для здоров'я дітей, яких вважають найбільш чутливою групою населення, що обумовлено особливостями обміну речовин, незрілістю захисних сил, меншою в порівнянні з дорослими, інтенсивністю знешкодження токсичних речовин та більшою їх абсорбцією [5]. Як свідчать дані літератури, при однакових рівнях вмісту ксенобіотиків в атмосферному повітрі, дозові їх надходження (мг/кг×добу) неоднозначні для різних вікових груп населення: саме діти зазнають найбільшого аерогенного навантаження [2].

Мета роботи. Вищезазначене обумовило мету даної роботи – дати гігієнічну оцінку аерогенного надходження ксенобіотиків до організму дітей, що мешкають в умовах промислових міст.

Матеріали і методи досліджень. Спостереження за вмістом в атмосферному повітрі хімічних забруднюючих речовин проведено у промислових містах Придніпровського регіону – Дніпро та Кам'янське. В якості «основних» або експериментальних зон обрали райони, на території яких розташовані промислові підприємства (переважно металургійної, коксохімічної, хімічної промисловості) – найбільш вагомі джерела забруднення атмосфери, а також район з інтенсивним транспортним рухом; в якості районів порівняння – житлові райони тих же населених міст, розташовані поблизу рекреаційних зон та на значній відстані від великих промислових підприємств та автомобільних магістралей.

У атмосферному повітрі проаналізовано вміст аміаку сірководню, формальдегіду, фенолу за 2002-2017 роки за результатами спостережень Дніпропетровського регіонального центру з гідрометеорології та ДУ «Дніпропетровського обласного лабораторного центру МОЗ України». Гігієнічна оцінка стану атмосферного повітря проведена згідно із [4]. Для розрахунку середньодобових доз аерогенного надходження (АН доз.) хімічних забруднюючих речовин було використано методичний підхід, викладений у [7].

Статистичну обробку матеріалів досліджень проведено із використанням методів біостатистики та STATISTICA 6.0 (Statsoft Inc., США), Statistica v. 6.1 (серійний № AJAR909E415822FA)

Результати досліджень та їх обговорення. У повітрі районів спостереження міст Дніпро і Кам'янське постійно реєструються значні середньорічні концентрації специфічних забруднюючих речовин:

до 3,67 ГДК с.д. – фенол, до 3,08 ГДК с.д. – аміак, до 6,33 ГДК с.д. – формальдегід, а також в окремі роки до 1,13 ГДК м.р. – сірководень.

У середньому за період спостереження достовірно нижчий (p<0,05-0,001), ніж в інших районах, вміст сірководню (0,25 ГДК м.р.), фенолу (0,67 ГДК с.д.) встановлений в атмосфері району порівняння м. Дніпропетровськ, вищий – у промислових районах міст та у районі з інтенсивним транспортним рухом.

Найвищі концентрації вказаних ксенобіотиків характерні для промислових районів міст. Слід звернути увагу на стабільно високі концентрації формальдегіду в атмосфері промислових районів м. Кам'янське. середньорічні концентрації цієї речовини коливалися від (0,008±0,001) мг/м³ до (0,019±0,002) мг/м³ і перевищували ГДК с.д. від 2,67 до 6,33 разів. Необхідно також відмітити, що вміст формальдегіду у повітрі має тенденцію до поступового підвищення з часом. Враховуючи, що джерелом надходження формальдегіду у навколишнє середовище є не тільки промислові підприємства, але й автотранспорт, можна припустити, що встановлена тенденція пов'язана зі зростанням чисельності автомобільного парку.

На підставі фактичних концентрацій хімічних забруднюючих речовин в атмосферному повітрі районів спостереження міст Дніпро і Кам'янське розраховане АН доз. (мг/кг×добу) ксенобіотиків до дитячого організму. Аналіз середньодобових доз надходження окремих ксенобіотиків з атмосферним повітрям (**табл.**) свідчить про те, що дитяче населення міст Дніпро і Кам'янське зазнає впливу більш значного (p<0,05), порівняно з референтними величинами або допустимими добовими дозами надходження тієї чи іншої речовини до організму [10], аерогенного навантаження формальдегідом (в 2,2-4 рази).

При зіставленні встановлених нами величини аерогенного надходження ксенобіотиків з такими ж, отриманими в інших населених місцях – Запоріжжя, Київ, Дружківка (за даними [6]), визначено, що до організму дітей-мешканців промислових міст Дніпро та Кам'янске надходить більша, ніж в інших регіонах, в 3,3 рази більша доза фенолу, в 2,2 рази – формальдегіду,

Аналіз аерогенного надходження ксенобіотиків дозволив встановити, що умовах м. Кам'янське до організму дітей надходять вірогідно (p<0,05) вищі, ніж в умовах м. Дніпро дози фенолу (в 2,5 рази) і формальдегіду (в 2,2 рази).

Таблиця – Аерогенне надходження ксенобіотиків до організму 4-6-річних дітей-мешканців промислових міст

Ксенобіотики	Місто, мг/кг×добу, M±m		Референтні величини АН доз., мг/кг×добу
	Дніпро	Кам'янське	
Сірководень	0,001±0,0001	0,002±0,0004	-
Фенол	0,001±0,0001	0,003±0,0004*	0,002
Аміак	0,022±0,0011	0,025±0,0043	0,030
Формальдегід	0,002±0,0004	0,004±0,0003*, **	0,001

Примітки: * – p<0,05 при порівнянні між містами; ** – p<0,05 при порівнянні з референтними величинами

Отримані нами дані свідчать, що найменшого аерогенного навантаження ксенобіотиками зазнають діти-мешканці району порівняння. Так, надходження формальдегіду – в 1,4 раза нижче у районі порівняння, ніж в районі з інтенсивним транспортним рухом (p<0,05), сірководню – в 1,5 раза вище у промисловому районі, ніж в районі порівняння (p<0,05).

Висновки

1. Найвищі (p<0,05-0,001) середньорічні концентрації специфічних забруднюючих речовин у повітрі – до 3,67 ГДК с.д. по фенолу, до 3,08 ГДК с.д. по аміаку, до 6,33 ГДК с.д. по формальдегіду, а також в окремі роки до 1,13 ГДК м.р. по сірководню – характерні для промислових районів міст Дніпро та Кам'янське.
2. До організму дітей-мешканців промислових міст Дніпро та Кам'янське надходить більша, ніж в інших регіонах України (Київ, Запоріжжя, Дружківка), в 3,3 рази більша доза фенолу, в 2,2 рази – формальдегіду.
3. Дитяче населення міст Дніпро та Кам'янське зазнає впливу більшого (p<0,05), порівняно з референтними величинами, аерогенного навантаження формальдегідом (в 2,2-4 рази).

Перспективи подальших досліджень. В подальшому планується вивчення впливу забрудненого атмосферного повітря на стан здоров'я дітей-мешканців промислових міст, зокрема міста Кривий Ріг, а також вивчення дії окремих груп полютантів, характерних для нашого регіону.

References

1. Berdnik OV. Sensitivity of the organism to environmental factors. *Environment and health*. 2000; 1: 38-41. [Russian]
2. Derkachev EA, Ogir LB, Shevchenko AA, et al. Ecological and hygienic problems of environmental protection and public health and ways of their solution. *Ecology and nature use: Sb. sciences works*. Dnipropetrovsk. 2002; 4: 98-105. [Russian]
3. Grishchenko SV, Ischeykina YuO. Hygienic estimation of technogenic pollution of atmospheric air of populated places of Poltava region. *Hygiene of inhabited places*. 2009; 53: 47-52. [Russian]

4. DSP-201-97. State sanitary rules for the protection of atmospheric air of populated areas (from pollution by chemical and biological substances). K, 1997. 57 p. [Ukrainian]
5. Ivanitskaya NF, Umansky VYa, Sergeeva LA, et al. Estimation of anthropogenic chemical load on a child's organism in conditions of the environment of a large industrial city. *Hygiene of populated places.* 1999; Issue 35: 497-503. [Russian]
6. Petrosyan AA, Turoos OI, Mapperts OM. Analysis of dose inhalation load from atmospheric air pollution by chemical substances. *Environment and health*. 2009; 2: 25-8. [Russian]
7. Rakhmanin YuA, Novikov SM, Shashina TA. *Guidelines for assessing the health risks of the population under the influence of chemicals that pollute the environment.* M: Federal Center of the State Sanitary and Epidemiological Supervision Ministry of Health of Russia, 2004. 143 p. [Russian]

УДК 614.72-02:613.954].084:519.25

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОСТУПЛЕНИЯ КСЕНОБИОТИКОВ В ОРГАНИЗМ ДЕТЕЙ ИЗ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДОВ

Рублевская Н. И., Степанов С. В., Мороз Т. И., Михайлова Л. А., Красота Т. В.

Резюме. В работе приведены результаты гигиенической оценки аэрогенного поступления ксенобиотиков в организм детей, проживающих в промышленных городах Приднепровского региона. Установлено, что детское население городов Днепр и Каменское подвергается влиянию более значительной (p < 0,05), по сравнению с референтными величинами, аэрогенной нагрузке (мг / кг × сут) формальдегидом (в 2,2-4 раза). В условиях г. Каменское в организм детей поступают достоверно (p <0,05) более высокие, чем в Днепре дозы фенола (в 2,5 раза), формальдегида (в 2,2 раза). В организм детей, проживающих в городах Днепр, Каменское поступают большие, чем в других регионах Украины, дозы (мг / кг × сут) фенола (в 3,3 раза), формальдегида (в 2, 2 раза).

Ключевые слова: атмосферный воздух, детское население, фенол, формальдегид.

UDC 614.72-02:613.954].084:519.25

Hygienic Assessment of Xenobiotics Intake by the Body of Children from the Atmospheric Air of Industrial Cities

Rublevskaia N. I., Stepanov S. V., Moroz T. I., Mikhailova L. A., Krasota T. V.

Abstract. The observations of the content of air pollutants in the atmosphere was conducted in the industrial cities of the Dnipropetrovsk region – the Dnieper and Kamiansk by the Dnipropetrovsk Regional Center for Hydrometeorology and the State Enterprise "Dnipropetrovsk Oblast Laboratory Center of the Ministry of Health of Ukraine".

Material and methods. Significant annual average concentrations of specific pollutants are constantly recorded: up to 3.67 MPCs. – phenol, up to 3.08 MPC s.c. – ammonia, up to 6.33 MAC s.c. – formaldehyde, as well as in certain years to 1.13 MAC mp – hydrogen sulfide in the air of the monitored areas of Dnipro and Kamianske cities. On average, during the observation period, the content of hydrogen sulfide (0.25 MPC mp) and phenol (0.67 MWh) were significantly lower (p <0.05-0.001) than in other regions, in the atmosphere of the district the comparison was Dnipropetrovsk, the highest – in the industrial areas of cities and in the area with intensive traffic.

Results and discussion. The highest concentrations of these xenobiotics are typical for industrial areas of cities. It is necessary to pay attention to the stable high concentrations of formaldehyde in the atmosphere of the industrial regions of Kamianske. The average annual concentrations of this substance varied from (0.008 ± 0.001) mg / m³ to (0.019 ± 0.002) mg / m³ and exceeded the MPC s.d. from 2.67 to 6.33 times. It should also be noted that the content of formaldehyde in the air tended to gradually increase over time. Considering that the source of formaldehyde in the environment was not only industrial enterprises, but also motor transport, we can assume that the established tendency is connected with the growth of the number of automobile fleet. Based on the actual concentrations of chemical pollutants in the atmospheric air of the monitoring areas of the Dnipro and Kamianske cities, the dose of AN was calculated (mg / kg × day) of xenobiotics to a child's body. The analysis of average daily doses of the receipt of certain xenobiotics with atmospheric air showed that the children's population of the Dnipro and Kamianske cities was influenced by a more significant (p <0.05), in comparison with the reference values or permissible daily doses of the receipt of that or another substance to the body, an aerogenic loading of formaldehyde (in 2.2-4 times). When comparing the values of the aerogenic inflow of xenobiotics with the same values obtained in other settlements – Zaporizhzhya, Kiev, Druzhkovka, it was determined that the Dnipro and Kamianske cities polluted the organism of children more than in the other regions, a 3.3-fold higher dose of phenol, 2.2 times formaldehyde.

Conclusions. The analysis of aerogenic xenobiotic input allowed to establish that in the conditions of the city of Kamianske, the dose of phenol (in 2.5 times) and formaldehyde (in 2.2) were higher (p <0.05) than in the Dnipro. Our data suggest that the least aerogenic loading of xenobiotics is experienced by children living in the area of comparison. Thus, the amount of formaldehyde was 1.4 times lower in the comparison area than in the area with intensive traffic (p <0.05), hydrogen sulfide was 1.5 times higher in the industrial area than in the comparison area (p <0.05).

Keywords: air pollution, children, phenol, formaldehyde.

Стаття надійшла 12.04.2018 р.
Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування