

УДК 616.24:614.71(1-31)

М.П. Гребняк¹, Р.А. Федорченко¹, С.А. Щудро²

ВПЛИВ АТМОСФЕРНИХ ЗАБРУДНЕНЬ НА РОЗВИТОК ХВОРОБ ОРГАНІВ ДИХАННЯ У НАСЕЛЕННЯ ПРОМИСЛОВОГО МІСТА

¹ Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, Україна

² ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України», м. Дніпро, Україна

Мета – вивчити особливості захворюваності на хвороби органів дихання в населення, яке мешкає в умовах значних атмосферних забруднень.

Матеріали та методи. Досліджено промислові викиди в повітряний басейн від підприємств металургійної галузі. Використано методи кореляційного та регресійного аналізу, а також причинно-наслідкового аналізу.

Результати. Вивчено вплив атмосферних забруднень промисловими підприємствами на розвиток хвороб органів дихання в населення. Встановлено, що при небезпечному ступені атмосферного забруднення внаслідок високого техногенного навантаження захворюваність дорослого населення на хвороби органів дихання значно вища, ніж при помірному. Для дитячого населення властиве зворотнє явище. При цьому в дітей при високому рівні суттєво зросли показники захворюваності на алергічний риніт і хронічний бронхіт.

Висновки. Між забрудненням повітряного басейну промисловими викидами та захворюваністю населення наявний причинно-наслідковий зв'язок при значній ролі використання виробничих потужностей.

Ключові слова: атмосферні забруднення, хвороби органів дихання.

Вступ

У сучасний період у державі значно загострилась проблема здоров'я населення, особливо у великих промислових містах. Причинно-наслідкові джерела проблем здоров'я на популяційному рівні полягають у вкрай негативному стані навколишнього середовища. Шкідливий вплив факторів довкілля зумовлює порушення функціонування основних систем організму населення.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, забруднення атмосферного повітря є пріоритетним чинником ризику для здоров'я населення, при цьому понад 80% захворювань тією чи іншою мірою залежать від якості повітря [3, 6, 7]. З огляду на це дуже важливою проблемою є дослідження взаємозв'язку між якістю повітряного басейну населених міст і станом здоров'я їх мешканців.

Мета роботи – вивчити особливості захворюваності на хвороби органів дихання (ХОД) в населення, яке мешкає в умовах значних атмосферних забруднень.

Матеріали та методи

Досліджено промислові викиди у повітряний басейн від підприємств металургійної галузі. Використано методи кореляційного та регресійного аналізу, а також причинно-наслідкового аналізу.

Результати дослідження та їх обговорення

Чільним фактором, який зумовлює ХОД серед населення промислового міста металургійної галузі, і є

високий рівень аерогенних забруднень. Сумарний рівень забруднення атмосферного повітря протягом останніх 10 років перевищив гігієнічний регламент у 5,6 разу. Згідно з чинними нормативами, такий ступінь атмосферного забруднення визначається як небезпечний, а забруднення – як дуже забруднене.

На мешканців промислового міста впливає комплекс шкідливих речовин. З яких найбільше значення для забруднення атмосферного повітря мають викиди бензину (341,8 т/рік), діоксиду марганцю (338,04 т/рік), оксиду кальцію (258,6 т/рік), хлору (228,9 т/рік), аміаку (149,1 т/рік), ксилолу (141,8 т/рік). Більшість усіх проб на пил в атмосферному повітрі перевищує ГДК, а аерозолів та пари – більше третини проб.

Атмосферному повітрю промислового міста властива динамічність середовища в якісному та кількісному відношеннях. Зокрема, коливання валових викидів (94,3–222,3 тис. т/рік), викидів твердих речовин (9,4–50,7 тис. т/рік) і газоподібних (100,2–171,6 тис. т/рік).

Між забрудненням атмосферного повітря та захворюваністю населення існує високий ступінь кореляційного зв'язку. Так, коефіцієнт кореляції між показниками сумарного забруднення повітря міста та ХОД становить 0,72 ($p < 0,01$) у дорослих та 0,66 ($p < 0,05$) у дітей.

Закономірністю довготривалої хронодинаміки первинної захворюваності на ХОД серед дитячого населення є практично однакова лінія тренду, як при високому, так і при помірному рівні використання потужностей виробництва – ВПВ (тренд динаміки мав вигляд рівняння $y = 10190,3 + (-41,2x)$ та $y = 8813,9 + (-76,3x)$ при коефіцієнті множинної кореляції 0,59–0,64 ($p < 0,05$).

За результатами дослідження, захворюваність дорослого населення на ХОД при помірному рівні ВПВ порівняно з високим рівнем ВПВ вірогідно зменшилась в 1,8 разу ($p < 0,01$) і становила $1558,4 \pm 24,1$ вип./10 тис. проти $2773,2 \pm 154,2$ вип./10 тис. (табл. 1). У середньому за кожен рік частота ХОД серед жителів м. Запоріжжя скорочувалась на 4%.

При зменшенні рівня ВПВ вірогідно зменшилась захворюваність дорослих в 1,5 разу на гострі респіраторні захворювання (ГРВІ) ($p < 0,01$), середні величини якої при помірному рівні ВПВ становили $1031,3 \pm 28,1$ проти $1577,0 \pm 173,3$ вип./10 тис. при високому рівні ВПВ. Таким чином, на фоні зменшення забруднення атмосферного повітря при помірному рівні ВПВ вірогідно скоротився рівень захворюваності дорослого населення на ГРВІ ($43,3 \pm 2,3\%$ проти $47,3 \pm 1,3\%$ при високому рівні ВПВ). Захворюваність дорослого населення промислового міста при помірному рівні на такі хвороби, як хронічний ларингіт і ларинготрахеїт, хронічний фарингіт, бронхіт хронічний та пневмонії, суттєво не змінилась. Водночас,

серед дорослих жителів міста у 2,9 разу зріс рівень захворюваності на бронхіальну астму ($p < 0,001$) із середнім значенням $3,8 \pm 0,3$ вип./10 тис. проти $1,3 \pm 0,1$ вип./10 тис. при високому рівні ВПВ.

Порівняльна характеристика захворюваності дітей на ХОД залежно від рівня ВПВ наведена в табл. 2. При помірному рівні ВПВ захворюваність дитячого населення на ХОД вірогідно збільшилась в 1,1 разу ($p < 0,05$). Її рівень становив $11121,8 \pm 149,2$ вип./10 тис. при помірному рівні ВПВ проти $9947,9 \pm 126,5$ вип./10 тис. при високому рівні ВПВ.

При помірному рівні ВПВ відбулося збільшення в 1,3 разу ($p < 0,01$) показників захворюваності на ГРВІ, які становили $8984,1 \pm 193,3$ вип./10 тис. проти $7340,1 \pm 344,1$ вип./10 тис. при високому рівні ВПВ. Вірогідно збільшилась питома вага ГРВІ з $52,8 \pm 1,3\%$ до $56,7 \pm 1,3\%$. У цей період у дитячого населення стали вірогідно вищими у 2,2 разу ($p < 0,001$) показники захворюваності на хронічні хвороби мигдаликів із середнім значенням показника $117,6 \pm 9,4$ вип./10 тис. проти $53,9 \pm 6,7$ вип./10 тис. ($p < 0,05$).

Таблиця 1
Захворюваність дорослого населення на хвороби органів дихання залежно від рівня ВПВ ($M \pm m$), вип./10 тис.

Нозологічні форми	Рубрика	Рівень ВПВ	
		високий	помірний
Хвороби органів дихання, у т.ч.:	J00–99	$2773,2 \pm 154,2^*$	$1558,4 \pm 24,1$
хронічний фарингіт, синусит	J31–32	$15,1 \pm 1,1$	$13,5 \pm 1,1$
хронічні хвороби мигдаликів	J35	$3,7 \pm 0,7$	$5,1 \pm 0,8$
хронічний ларингіт і ларинготрахеїт	J37	$2,5 \pm 0,5$	$2,0 \pm 0,4$
алергічний риніт	J30	$10,5 \pm 1,2$	$11,2 \pm 0,9$
пневмонії	J14–18	$35,9 \pm 1,6$	$32,2 \pm 1,9$
бронхіт хронічний	J40–42	$7,1 \pm 0,2$	$6,4 \pm 0,8$
бронхіальна астма	J 45	$1,3 \pm 0,1^*$	$3,8 \pm 0,3$
ГРВІ	J20–22	$1577,0 \pm 173,3^*$	$1031,3 \pm 28,1$

Примітка (тут і далі): * – вірогідні відмінності при різних рівнях ВПВ ($p < 0,05$).

Таблиця 2
Захворюваність дитячого населення на хвороби органів дихання залежно від рівня ВПВ ($M \pm m$), вип./10 тис.

Нозологічні форми	Рубрика	Рівень ВПВ	
		високий	помірний
Хвороби органів дихання, у т.ч.:	J00–99	$9947,9 \pm 126,5^*$	$11121,8 \pm 149,2$
хронічний фарингіт, синусит	J31–32	$2,2 \pm 0,2$	$1,5 \pm 0,6$
хронічні хвороби мигдаликів	J35	$53,9 \pm 6,7^*$	$117,6 \pm 9,4$
хронічний ларингіт і ларинготрахеїт	J37	$0,3 \pm 0,1$	$0,3 \pm 0,2$
алергічний риніт	J30	$10,8 \pm 2,7^*$	$22,1 \pm 1,6$
пневмонії	J14–18	$63,4 \pm 6,3$	$65,7 \pm 5,4$
бронхіт хронічний	J40–42	$4,0 \pm 1,1^*$	$1,1 \pm 0,4$
бронхіальна астма	J 45	$14,2 \pm 1,8$	$13,1 \pm 1,0$
ГРВІ	J20–22	$7340,1 \pm 344,1^*$	$8984,1 \pm 193,3$

Слід звернути особливу увагу на значення показників захворюваності в дітей на алергічний риніт, які вдвічі перевищували показник при помірному рівні ВПВ і становили 22,1±3,3 вип./10 тис. ($p<0,01$). Захворюваність дітей на хронічні ларингіти й ларинготрахеїти та хронічні фарингіти і синусити, пневмонії та бронхіальну астму суттєво не змінилась. При помірному рівні ВПВ у дітей вірогідно зменшились у 4 рази ($p<0,05$) показники захворюваності на бронхіт хронічний, рівень якого дорівнював 1,1±0,4 вип./10 тис. проти 4,0±1,1 вип./10 тис. при високому рівні ВПВ.

Таким чином, захворюваність населення при високому техногенному навантаженні значно вища, ніж при помірному. Так, середні рівні поширеності хвороб у дитячого населення вищі на 2896,4–3612,7 вип./10 тис. ($p<0,05$). Порівняльний аналіз із республіканськими даними вказує, що в екопроблемному регіоні вона також вища на 816,4 вип./10 тис. населення ($p<0,05$).

До закономірностей формування хворобливості серед дітей відноситься зворотна інверсія при високому рівні ВПВ, тобто вищі темпи зростання ХОД порівняно із захворюваністю. Активне нагромадження хвороб на тлі більш повільного виникнення нових випадків вказує на недостатню ефективність медичного обслуговування дитячого населення.

При атмосферних забрудненнях до перших мішеней впливу належать слизові дихальних шляхів. Найпоширенішим біологічним ефектом є подразнювальна дія, внаслідок якої збільшується спектр та рівень мікрофлори слизової рота і носа, а також коефіцієнт диференціації епітеліальних кліток слизових. При цьому знижується очищувальна здатність епітелію верхніх дихальних шляхів, виникають цитоморфологічні зміни лейкоцитів, макрофагів та функціональна недостатність мукоциліарного кліренсу.

До детермінованих забрудненням атмосферного повітря ефектів належить пригнічення імунобіологічної резистентності організму. У загальному виді патогенетичний механізм полягає в такому: пошкодження біоплівки верхніх дихальних шляхів (формується за

рахунок нормальної ендотеліальної мікрофлори) → зниження стійкості колонізації нормальної мікрофлори → підвищення обмінення умовно-патогенною мікрофлорою → напруження системи антимікробного захисту.

Отже, актуальність питання поліпшення стану здоров'я населення вказує на необхідність забезпечення належного рівня якості медичних послуг [1, 2, 4, 5, 8].

Висновки

Захворюваність дорослого населення мегаполісу на ХОД хвилеподібно зменшується. Тренд її динаміки має вигляд $y=3343,2+(-47,97x)$ при коефіцієнті множинної кореляції 0,78 ($p<0,05$). Особливо значно захворюваність зменшується в дослідній групі внаслідок зниження рівня ВПВ. Закономірність динаміки первинної захворюваності на ХОД серед дитячого населення полягає у практично однаковій лінії тренду, як при високому, так і при помірному рівні ВПВ.

Захворюваність на ХОД серед дорослих вірогідно вища при ВПВ і в дослідній групі, і в контрольній групі. Серед дорослих екологічно забруднених районів вірогідно вища поширеність ХОД як при високому, так і при помірному рівні ВПВ. Серед дітей поширеність ХОД вірогідно вища в екологічно несприятливих районах.

При помірному рівні ВПВ захворюваність у дорослих зменшується в 1,5 разу ($p<0,01$) на ГРВІ та зростає у 2,9 разу на бронхіальну астму ($p<0,001$). При помірному рівні ВПВ захворюваність у дітей знижується у 4,0 разу ($p<0,05$) на бронхіт хронічний при зростанні у 2,2 разу ($p<0,001$) на хронічні хвороби мигдаликів; у 2,0 разу ($p<0,01$) на алергічний риніт (з 10,8±2,7 до 22,1±1,6 вип./10 тис.).

Перспективи подальших досліджень пов'язані з вивченням детермінованості ХОД пріоритетними забруднювачами атмосферного повітря у великому промисловому місті.

Література

1. *Здоровье – 2020: Основы европейской политики в поддержку действий всего государства и общества в интересах здоровья и благополучия* / ЕРК ВОЗ. – Мальта, 2012. – 18 с.
2. *Здоровье – 2020: Основы Европейской политики и стратегии для XXI века* / ЕРК ВОЗ. – Копенгаген, Дания, 2013. – 224 с.
3. *Качество атмосферного воздуха и здоровье : информационный бюллетень ВОЗ № 313, март 2014.* – Режим доступа : <https://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/ru>. – Название с экрана.
4. *Лехан В. М.* Інтегральна оцінка результатів діяльності системи охорони здоров'я України / В. М. Лехан, Л. В. Крячкова // Україна. Здоров'я нації. – 2010. – № 2 (14). – С. 53–60.
5. *Слабкий Г. О.* Характеристика оптимізованої функціонально-організаційної моделі надання первинної медико-санітарної допомоги при інфекційних та паразитарних хворобах / Г. О. Слабкий, В. Й. Шатило, О. О. Шпита // Україна. Здоров'я нації. – 2015. – № 4 (36). – С. 27–32.
6. *Трифонов Т. А.* Оценка и сравнительный анализ рисков для здоровья населения (на примере г.Владимир) / Т. А. Трифонов, Л. А. Ширкин. – Владимир : ВОО ВОИ ПУ «Рост», 2010. – 80 с.
7. *Anderson J. O.* Clearing the air: a review of the effects of particulate matter air pollution on human health / J. O. Anderson, J. G. Thundiyil, A. Stolbach // *Journal of Medical Toxicology*. – 2012. – № 8 (2). – P. 166–175.

8. *Assuring the quality of health care in the European Union. A case for action* / Helena Legido–Quigley, Martin McKee, Ellen Nolte, Irene A. Glinos / World Health Organization. – Copenhagen, Denmark, 2008. – 41 p.

Дата надходження рукопису до редакції: 19.01.2017 р.

Влияние атмосферных загрязнений на развитие болезней органов дыхания у населения промышленного города

Н.П. Гребняк¹, Р.А. Федорченко¹, С.А. Щудро²

¹Запорожский государственный медицинский университет, г. Запорожье, Украина

²ГУ «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины», г. Днепро, Украина

Цель – изучить особенности заболеваемости болезнями органов дыхания у населения, проживающего в условиях интенсивного загрязнения атмосферного воздуха.

Материалы и методы. Изучены промышленные выбросы в воздушный бассейн от предприятий металлургической промышленности. Используются методы корреляционного и регрессионного анализа, а также причинно-следственного анализа.

Результаты. Изучено влияние атмосферных загрязнений от промышленных предприятий на развитие болезней органов дыхания у населения. Установлено, что при высокой интенсивности загрязнения атмосферного воздуха вследствие высокой техногенной загрузки, заболеваемость взрослого населения болезнями органов дыхания значительно выше, чем при умеренной. Для детского населения свойственна обратная инверсия. При этом, у детей при высоком уровне существенно выросли показатели заболеваемости по аллергическим ринитам и хроническим бронхитам.

Выводы. Между загрязнением воздушного бассейна промышленными выбросами и заболеваемостью населения имеется причинно-следственная связь при интенсивном использовании производственных мощностей.

Ключевые слова: атмосферные загрязнения, болезни органов дыхания.

Influence of atmospheric pollution on the development of respiratory diseases in population of industrial city

M.P. Grebnyak¹, R.A. Fedorchenko¹, S.A. Schudro²

¹Zaporozhye State Medical University, Zaporozhye, Ukraine

²SE «Dnipropetrovsk Medical Academy of Health Ministry of Ukraine», Dnipro, Ukraine

Purpose – to study the characteristics of morbidity respiratory diseases of people living in conditions of intensive air pollution.

Materials and methods. Studied industrial emissions into the air from the metallurgical industry. The methods of correlation and regression analysis, as well as cause-and-effect analysis.

Results. The influence of air pollution from industrial plants in the development of respiratory diseases in the population. It was found that when high atmospheric pollution due to the high intensity of anthropogenic impact morbidity adult respiratory diseases is much higher than at moderate. For the child population is peculiar inverse inversion. Thus in children with a high level significantly increased incidence rates for allergic rhinitis and chronic bronchitis.

Conclusions. There is a causal relationship with the intensity of use of production capacity between air pollution by industrial emissions and morbidity of the population.

Key words: atmospheric pollution, respiratory diseases.

Відомості про авторів

Гребняк Микола Петрович – д.мед.н., професор кафедри загальної гігієни та екології Запорізького державного медичного університету; просп. Маяковського, 26, м. Запоріжжя, 69035, Україна.

Федорченко Руслана Анатоліївна – к.мед.н., старший викладач кафедри загальної гігієни та екології Запорізького державного медичного університету; просп. Маяковського, 26, м. Запоріжжя, 69035, Україна.

Щудро Світлана Анатоліївна – д.мед.н., доцент кафедри гігієни та екології ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»; вул. Дзержинського, 9, м. Дніпро, 49044, Україна.