

*Wiesław Jędrychowski, Elżbieta Flak i Elżbieta Mróz*

**PRZEWLEKŁE OBJAWY ZE STRONY UKŁADU ODDECHOWEGO  
U DZIECI ORAZ ICH SPRAWNOŚĆ WENTYLACYJNA PŁUC  
A ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO  
W MIEJSCU ZAMIESZKANIA**

Katedra Epidemiologii i Medycyny Zapobiegawczej Collegium Medicum  
Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie  
Kierownik: Prof. dr hab. med. *Wiesław Jędrychowski*

*Wyniki badań dostarczają dowodów, że obecnie występujące w mieście stężenia pyłu zawieszonego i  $SO_2$  w małym stopniu są związane z występowaniem u dzieci przewlekłych objawów ze strony układu oddechowego. Wyrażna nadwyżka częstości tych objawów uwidacznia się dopiero w rejonach zamieszkania, gdzie tzw. „komunalnym zanieczyszczeniom” towarzyszyło dodatkowe skażenie powietrza, które pochodziło z niskiej emisji przemysłowej, lub związane było z natężonym ruchem komunikacyjnym. Rejon zamieszkania i związane z tym zanieczyszczenia powietrza miały istotne znaczenie na ryzyko występowania u dzieci zaburzeń wentylacyjnych typu obturacyjnego.*

WSTĘP

Zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego są związane z występowaniem różnych skutków zdrowotnych wśród dzieci. Ze strony układu oddechowego obejmują one nasilenie objawów u dzieci astmatycznych, wyższe współczynniki chorobowości z powodu ostrych i przewlekłych chorób układu oddechowego oraz niższe wskaźniki sprawności wentylacyjnej płuc (1, 3, 7-8, 10, 12-13). W odniesieniu do niektórych z wymienionych skutków, mechanizmy ich powstawania oraz ich istotne przyczyny

Badania subwencionowane przez II Polsko-Amerykański Fundusz im. Marii Skłodowskiej-Curie (nr MZ/HHS-94-178).

Główny wykonawca: prof. dr hab. Wiesław Jędrychowski, Uniwersytet Jagielloński, Collegium Medicum, Katedra Epidemiologii i Medycyny Zapobiegawczej, Kraków, Polska.

Główni współwykonawcy: 1. Jerome Wesolowski, PhD, University of California, Berkeley, California Department of Health Services, U.S., Committee on Poland's Environment. 2. Kai-Shen Liu, PhD, Berkeley, California Department of Health Services, U.S., Committee on Poland's Environment.

nie są jednak na ogół dobrze poznane i w chwili obecnej raczej dysponujemy na ten temat hipotezami niż dobrze udowodnionymi twierdzeniami. Jedną z hipotez zakłada, że to zanieczyszczenia pochodzenia komunikacyjnego, czyli zanieczyszczenia II typu (związki organiczne, bardzo rozdrobniony pył, ozon) a nie zanieczyszczenia atmosferyczne I typu, będące produktem spalania węgla (związki nieorganiczne, dwutlenek siarki lub mniej rozdrobniony pył) mają odgrywać główną rolę w powstawaniu objawów ze strony układu oddechowego. Za tą hipotezą przemawiałyby, między innymi, wyniki obserwacji porównawczych przeprowadzonych na terenie zachodnich i wschodnich obszarów Niemiec (11). Z badań tych wynika, że w rejonach gdzie wyższe były zanieczyszczenia  $\text{SO}_2$  i pyłem zawieszonym (wschodnie landy), tam była nadwyżka zachorowań na zapalenie oskrzeli, a na obszarach Niemiec zachodnich, gdzie zanieczyszczenia powietrza tego rodzaju były znacznie niższe, dominowały objawy „astmopodobne”.

Celem niniejszej pracy była próba udzielenia odpowiedzi na pytanie, które z objawów przewlekłych układu oddechowego są u dzieci powiązane z zanieczyszczeniami powietrza pochodzenia komunalnego stanowiącymi niejako tło ekspozycji środowiskowej, a które z nich są raczej rezultatem oddziaływania zanieczyszczeń pochodzenia przemysłowego pochodzących z punktowej niskiej emisji lokalnej lub z zanieczyszczeniami pochodzenia komunikacyjnego. Dodatkowym celem pracy było zbadanie, czy i w jakiej mierze ewentualne pogorszenie sprawności wentylacyjnej płuc u dzieci w rezultacie ekspozycji na zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego można wyjaśnić występowaniem objawów chorobowych.

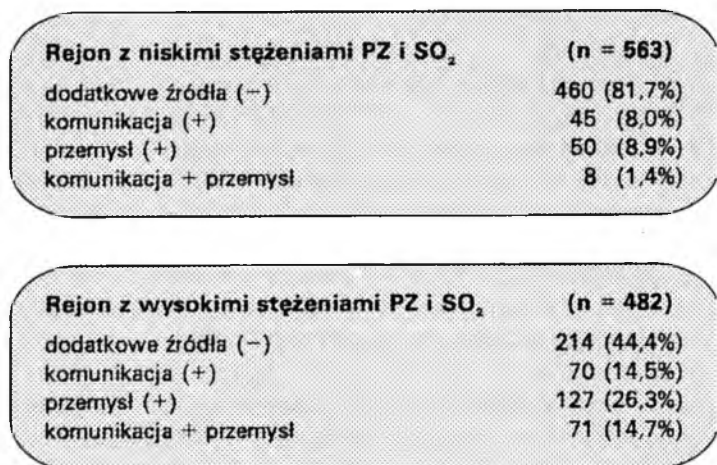
## MATERIAŁ I METODY

Omówione w pracy badanie terenowe o charakterze przekrojowym zostało wykonane w roku 1997 wśród 1048 dzieci w wieku 11 lat, które uczęszczały do 4 klas szkół podstawowych w Krakowie. Wybór szkół do badania uzależniony był od ich lokalizacji na terenie o znanym stopniu skażenia powietrza atmosferycznego, ponieważ zdecydowano wybrać do badań dwa rejony kontrastowe tj., o wysokich i niskich stężeniach zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego (7–8).

Dodatkowa informacja na temat zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego dotyczyła obecności w pobliżu miejsca zamieszkania dziecka dodatkowych źródeł emisji takich jak intensywnego ruchu ulicznego i/lub niskich punktów emisji zanieczyszczeń z pobliskich zakładów przemysłowych. Ta dodatkowa informacja została uzyskana od rodziców przy okazji zbierania wywiadów na temat zdrowia dziecka. Na rycinie 1 przedstawiono uzyskane od rodziców dane na temat lokalnych źródeł skażenia powietrza atmosferycznego dla strefy z wysokimi i niskimi stężeniami PZ i  $\text{SO}_2$ .

Badanie stanu zdrowia dzieci obejmowało standaryzowany wywiad zdrowotny na podstawie specjalnie przygotowanego kwestionariusza samowrotnego, który był wypełniany przez rodziców dziecka w domu oraz proste pomiary antropometryczne i pomiary czynności płuc, które były przeprowadzone w szkołach. Wywiad dotyczył szczegółowych danych między innymi na temat przewlekłych objawów ze strony układu oddechowego takich jak: przewlekły suchy kaszel (trwający przynajmniej przez trzy kolejne miesiące w roku), przewlekłe odkrztuszanie flegmy (trwające przy-

## Ogółem liczba badanych (n – 1045)



Ryc. 1. Rodzaje ekspozycji na zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego w miejscu zamieszkania badanej populacji

najmniej przez trzy kolejne miesiące w roku), ataki kaszlu w nocy, zadyszka, świsty przy oddychaniu występujące niezależnie od przeziębień i chorób gorączkowych, ataki świstów w nocy, napady duszności ze świstami i napady duszności w ciągu dnia. Wszystkie objawy dotyczyły występowania w okresie ostatniego roku. Rozpoznanie astmy było oparte na informacji uzyskanych od rodziców dziecka, że lekarz rozpoznał astmę u dziecka i dziecko było z tego powodu leczone. Spirometria została wykonana przy pomocy skomputeryzowanego aparatu Spirotrac firmy Vitalograph, a ocenę sprawności wentylacyjnej płuc oparto na wskaźniku  $FEV_1/FVC\%$ . Szczegóły metodyczne dotyczące organizacji badania terenowego omówiono w poprzednich pracach (7–8).

Analiza statystyczna wyników badania obejmowała jednowymiarową statystykę opisową materiału. Dla określenia różnicowanego znaczenia poszczególnych objawów chorobowych dla sprawności wentylacyjnej płuc zastosowano analizę regresji logistycznej (6), standardową regresję wielowymiarową oraz regresję krokową korzystając z pakietu statystycznego BMDP (2). W opisie rozkładu przedziałów ufności ryzyka względnego (RW) posłużono się Metodą Profilu Przedziałów Ufności, która jest nową metodą analizowania wyników badań. Pozwala ona na wyliczenie z rozkładu zmiennych, brzegowych współczynników prawdopodobieństwa lub funkcji wiarygodności (likelihood function) oraz przedziałów ufności dla estymatorów punktowych. Podstawy teoretyczne tej metody są omówione szczegółowo w książce D.M. Eddy i wsp. pt. *Meta-analysis by the confidence profile method* (4). Pakiet statystyczny FAST\*PRO (5) umożliwia wizualną charakterystykę obszaru niepewności wokół wyliczonego parametru, co dostarcza więcej informacji niż tradycyjne stwierdzenia dotyczące istotności statystycznej, podanie wartości „p” i w dodatku jest

często łatwiejsze do zrozumienia niż 95% przedział ufności. Z ogólnej analizy materiału wyłączono 3 dzieci, dla których nie uzyskano danych z wywiadu i z analizy gdzie uwzględniano spirometrię 17 dzieci z powodu niewykonania spirometrii.

### WYNIKI I BADANIA

We wstępnej fazie opisowej przeanalizowano częstość występowania poszczególnych objawów w zależności od kategorii zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego (tab. I). Teren zanieczyszczony został zdefiniowany jeśli była obecna przynajmniej jedna z trzech zmiennych charakteryzujących gorszy stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego w rejonie zamieszkania (wysokie stężenia pyłem/SO<sub>2</sub>, i/lub potwierdzenie w wywiadzie dużego ruchu ulicznego w pobliżu miejsca zamieszkania, i/lub potwierdzenie w wywiadzie lokalnej niskiej emisji przemysłowej).

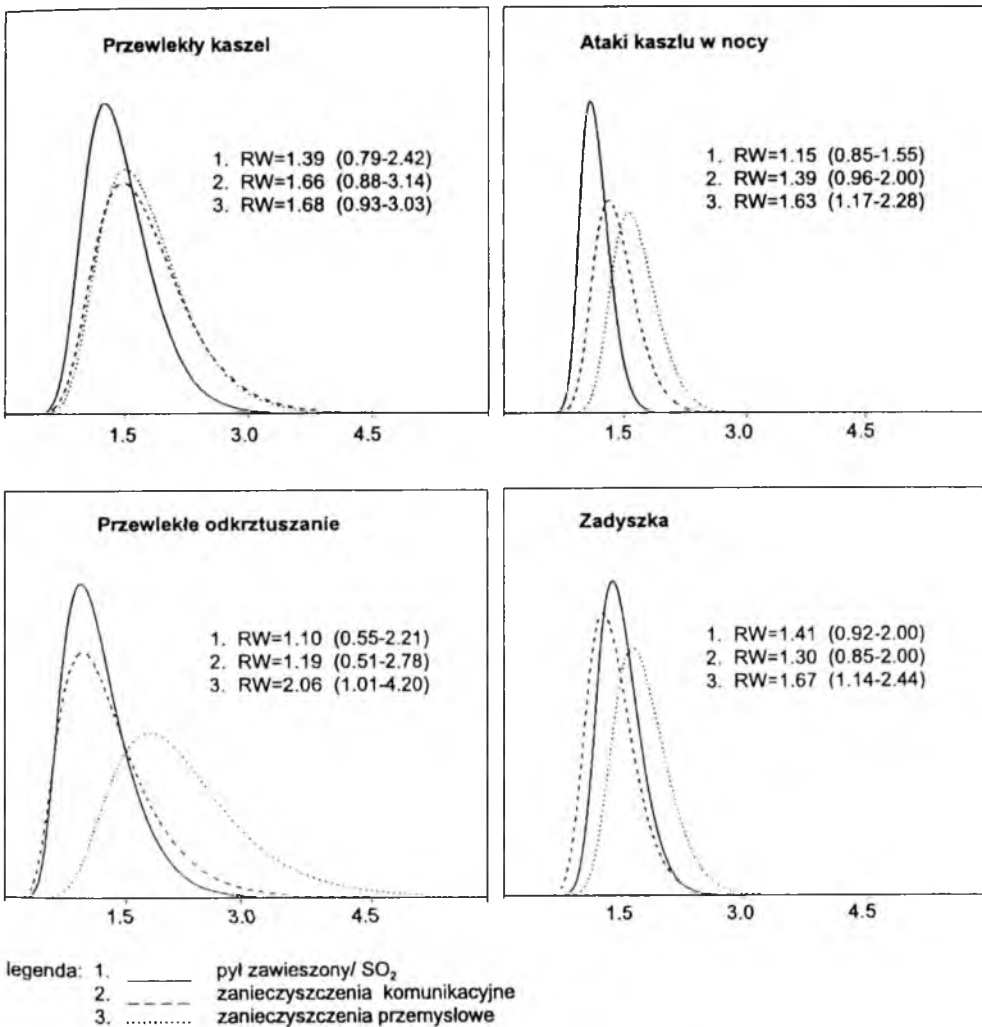
Tabela I. Częstość objawów przewlekłych ze strony układu oddechowego (w %) w grupie badanych dzieci w zależności od zamieszkania w rejonie mniej i bardziej zanieczyszczonym

Objawy	Stopień zanieczyszczenia w strefie zamieszkania		
	Mały (n=460)	Duży (n=585)	poziom istotności
Przewlekły kaszel	3,9	5,8	p=0,1611
Przewlekłe odkrztuszanie	2,8	3,4	p=0,5865
Kaszel napadowy w nocy	18,0	21,9	p=0,1251
Zadyszka	10,9	16,1	p=0,0155
Świsty niezależne od przeziębień	2,4	6,0	p=0,0050
Ataki świstów w nocy	2,2	5,1	p=0,0135
Napady duszności ze świszczzeniami	2,0	3,6	p=0,1165
Napady duszności w ciągu dnia	3,3	6,0	p=0,0407
Astma rozpoznana przez lekarza	3,5	4,4	p=0,4340
Gorszy wskaźnik sprawności wentylacji płuc*	11,3	17,8	p=0,0038

\* wskaźnik FEV<sub>1</sub>/FVC 85%; (analiza dotyczyła 1028 dzieci)

W grupie dzieci zamieszkałych na terenie bardziej zanieczyszczonym, istotnie częściej niż na terenach mniej zanieczyszczonych, występowała zadyszka (16.1% vs 10.9%), świsty niezależnie od przeziębień (6.0% vs 2.4%), ataki świstów przy oddychaniu w nocy (5.1 vs 2.2%), oraz napady duszności w ciągu dnia (6.0 vs 3.3%). W 41 przypadkach rodzice podali (3.9%), że u dziecka lekarz rozpoznał astmę i z tego powodu dziecko było leczone, ale nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy rejonami w częstości tego schorzenia.

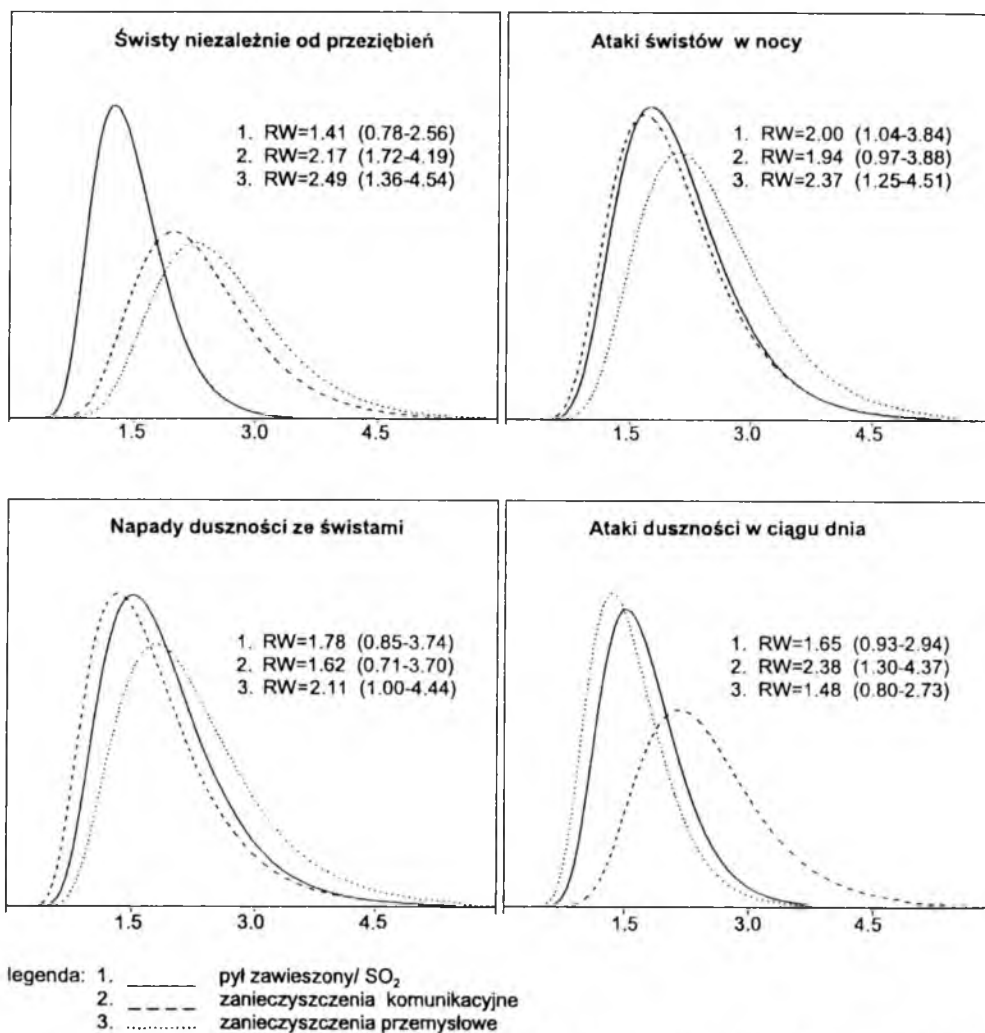
W następnym etapie analizy zbadano efekt poszczególnych rodzajów zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego na każdy z objawów oddzielnie (ryc. 2a i 2b). Jak wynika z załączonych rycin, powietrze bardziej zanieczyszczone pyłem i SO<sub>2</sub> było związane z wyższym ryzykiem tylko dla napadów świstów przy oddychaniu w nocy (RW=2.00, 95% PU: 1.04–3.84), natomiast zanieczyszczenia komunikacyjne zwiększały ryzyko występowania świstów przy oddychaniu niezależnie od przeziębień (RW 2.17, 95% PU:



Ryc. 2a. Wskaźniki ryzyka względnego wraz z profilami przedziałów ufności dla poszczególnych objawów ze strony układu oddechowego w powiązaniu z różnymi kategoriami zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego w miejscu zamieszkania.

1.72–4.19) i ataków duszności w ciągu dnia (RW = 2.38, 95% PU: 1.30–4.37). Warto podkreślić, że zanieczyszczenia pochodzenia przemysłowego najczęściej były związane z większym ryzykiem występowania ataków kaszlu w nocy (RW = 1.63, 95% PU: 1.17–2.28), przewlekłego odkrztuszania (RW = 2.06, 95% PU: 1.01–4.20), zadyszki (RW = 1.67, 95% PU: 1.14–2.44), świstów niezależnie od przeziębień (RW = 2.49, 95% PU: 1.36–4.54), ataków świstów przy oddychaniu w nocy (RW = 2.37, 95% PU: 1.25–4.51) oraz napadów duszności ze świstami (RW = 2.11, 95% PU: 1.00–4.44).

Analizy zmierzająca do ustalenia ewentualnego związku pomiędzy zanieczyszczeniami powietrza a czynnością płuc została poprzedzona określeniem współzależności



Ryc. 2b. Wskaźniki ryzyka względnego wraz z profilami przedziałów ufności dla poszczególnych objawów ze strony układu oddechowego w powiązaniu z różnymi kategoriami zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego w miejscu zamieszkania.

między objawami i wskaźnikiem  $FEV_1/FVC\%$ . Okazało się, że wszystkie z występujących objawów, z wyjątkiem przewlekłego odkrztuszania, były w mniejszym lub większym stopniu powiązane istotnie z tym wskaźnikiem (tab. II). Dla oszacowania efektu zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego na sprawność wentylacyjną płuc zastosowano model regresji logistycznej wielowymiarowej, gdzie zmienną ciągłą zależną ( $FEV_1/FVC\%$ ) zdychotomizowano według kryterium  $<85\%$  (kategoria 1) i  $85\% \geq$  (kategoria 0). Do zmiennych niezależnych włączono oprócz zmiennej „zanieczyszczenia powietrza” także płeć dziecka i wszystkie objawy, które były związane z czynnością płuc (kaszel przewlekły, ataki kaszlu w nocy, świsty niezależnie od przeziębień, ataki duszności

Tabela II. Regresja liniowa FEV<sub>1</sub>/FVC% w zależności od występowania poszczególnych objawów (współczynniki standaryzowane na płęć dziecka)

Objawy	Wsp. regresji	SE	p
Przewlekły kaszel	- 1,891	0,694	0,007
Przewlekłe odkrztuszanie	- 0,556	0,857	0,517
Kaszel napadowy w nocy	- 0,770	0,377	0,042
Zadyszka	- 1,631	0,434	0,000
Świsty niezależne od przeziębień	- 1,904	0,736	0,010
Ataki świstów w nocy	- 3,925	0,772	0,000
Napady duszności ze świszczeniami	- 3,758	0,891	0,000
Napady duszności w ciągu dnia	- 2,732	0,704	0,000

Tabela III. Oszacowane ryzyko względne wystąpienia u dzieci gorszej sprawności wentylacji płuc (FEV<sub>1</sub>/FVC%) w zależności od płci, objawów i ekspozycji na zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego w miejscu zamieszkania

Zmienne predykcyjne	RW	95% Przedział ufności
Płęć*	0,45	0,31-0,65
Zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego**	1,74	1,21-2,51
Objawy***	1,24	0,86-1,79

\* chłopcy=0, dziewczynki = 1

\*\* 0 - miejsce zamieszkania z niskimi stężeniami SO<sub>2</sub> i PZ oraz brak w sąsiedztwie niskiej emisji przemysłowej lub dużego ruchu ulicznego;

1 - zamieszkanie w rejonie o wysokim poziomie SO<sub>2</sub> i PZ lub obecność w sąsiedztwie ekspozycji przemysłowej lub dużego ruchu komunikacyjnego.

\*\*\* 1 - przynajmniej jeden z objawów występuje (przewlekły kaszel, kaszel napadowy w nocy, świsty niezależne od przeziębień, ataki świstów w nocy, napady duszności ze świszczeniami, napady duszności w ciągu dnia, zadyszki);

0 - żaden z wymienionych objawów nie jest obecny.

ze świszczeniami, zadyszka i ataki świstów w nocy). Parametry modelu - przedstawione w tabeli III - dowodzą, że rejon zanieczyszczeń miał istotne znaczenie na oszacowane ryzyka występowania zaburzeń wentylacyjnych typu obturacyjnego (RW=1.71, 95% PU: 1.19-2.47), nawet po uwzględnieniu zakłócającego efektu objawów ze strony układu oddechowego. Należy podkreślić, że zmienna „zanieczyszczenia powietrza” została zdefiniowana jako obecność któregokolwiek ze wskaźników jakości powietrza (zanieczyszczenia pył/SO<sub>2</sub> i/lub zanieczyszczenia pochodzenia komunikacyjnego i/lub zanieczyszczenia pochodzenia przemysłowego).

## DYSKUSJA

Wyniki naszych badań przemawiają za tym, że obecnie występujące w mieście stężenia pyłu zawieszonego i SO<sub>2</sub> w małym stopniu są związane z występowaniem u dzieci przewlekłych objawów ze strony układu oddechowego. Wyrażna nadwyżka częstości tych objawów uwidacznia się dopiero w rejonach zamieszkania, gdzie tzw.

„komunalnym zanieczyszczeniom” towarzyszyło dodatkowe skażenie powietrza, które pochodziło z niskiej emisji przemysłowej, lub związane było z natężonym ruchem komunikacyjnym. W tym sensie, rezultaty badania byłyby zgodne z obserwacjami przeprowadzonymi przez Mutius i wsp. (11) oraz doniesieniami innych autorów (9, 12–14).

Nasze wnioski formułujemy jednak bardzo ostrożnie, ponieważ istotnym utrudnieniem w interpretacji wyników badań był fakt, że zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego na terenie objętym badaniami, zwłaszcza w centrum miasta, są mieszaniną pyłów i substancji chemicznych o różnym pochodzeniu, tak komunalnym, jak przemysłowym i komunikacyjnym. Ponad 50% rodziców dzieci zamieszkałych w centrum miasta potwierdziło obecność niskich źródeł emisji przemysłowej i/lub natężonego ruchu ulicznego w pobliżu miejsca zamieszkania. Ponadto, analizowane strefy zanieczyszczeń nie można było także ostro odgraniczyć od siebie, a rejony zanieczyszczeń komunalnych charakteryzowały się dość wąską gradacją stężeń PZ i SO<sub>2</sub>.

W ocenie sprawności wentylacyjnej płuc posługiwano się wskaźnikiem FEV<sub>1</sub>/FVC%, ponieważ jest on czułym wskaźnikiem zaburzeń obturacyjnych oskrzeli. Kryterium tych zaburzeń wentylacyjnych ustalone zostało na raczej niskim poziomie, ale chodziło nam o wykrycie wczesnych i najłagodniejszych zaburzeń obturacyjnych u dzieci. Interesującym wydaje się poczyniona przy tym obserwacja, że gorsze wartości wskaźnika FEV<sub>1</sub>/FVC% (85%) potwierdzono nie tylko u tych dzieci, u których występowały przewlekłe objawy ze strony układu oddechowego, ale także u tych, które ich nie miały, ale zamieszkiwały na terenie bardziej zanieczyszczonym. Ryzyko względne obecności tych zaburzeń było o 70% wyższe wśród dzieci, które albo zamieszkiwały na terenie z wyższymi zanieczyszczeniami komunalnymi lub były narażone na zanieczyszczenia przemysłowe lub komunikacyjne. Nadwyżka zaburzeń obturacyjnych u dzieci eksponowanych ale nie wykazujących objawów podmiotowych, mogłaby sugerować, że zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego – niezależnie od działania drażniącego na oskrzela, z czym łączy się występowanie objawów – wpływają też na stan kurczliwości oskrzeli. Być może, że właśnie te dzieci były w przeszłości podatne i mogą być w przyszłości nadal być bardziej „wrażliwe” na szkodliwe działanie środowiska. Hipoteza ta zostanie sprawdzona w dalszych etapach badania prospektywnego.

### WNIOSKI

1. Żadne z analizowanych objawów z wyjątkiem świstów występujących w nocy nie było zależne od stopnia tzw. „komunalnych zanieczyszczeń”.

2. Najsilniejszą zależność potwierdzono dla współwystępowania zanieczyszczeń pochodzenia przemysłowego (emisja lokalna) z objawami świstów niezależnych od przeziębień, ataków świstów w nocy, napadów duszności ze świstami, przewlekłego odkrztuszania, ataków kaszlu w nocy i zadyszki.

3. Zanieczyszczenia pochodzenia komunikacyjnego miały tylko wpływ na świsty niezależne od przeziębień i ataki duszności w ciągu dnia.

4. Zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego – niezależnie od działania drażniącego na oskrzela, z czym łączy się występowanie objawów – wpływają też na stan kurczliwości oskrzeli.



W. Jędrychowski, E. Flak, E. Mróz

## CHRONIC RESPIRATORY SYMPTOMS AND LUNG FUNCTION IN CHILDREN RELATED TO AIR POLLUTION IN THE RESIDENTIAL AREAS

### SUMMARY

The main purpose of the paper was to answer the question whether the various respiratory symptoms are related to type of air pollution in the residential areas and to which extent the worse lung function in children could have been explained by the air pollutants. Cross-sectional field study has been carried out in 1048 children aged 11 years attending grammar schools in Krakow.

The results of the study provided the evidence that the current level of communal air pollutants (SPM and SO<sub>2</sub>) is not related to an excessive risk of respiratory symptoms in children, provided it is not combined with other sources of air pollution such as heavy traffic or local low point industrial emission. The risk of obstructive ventilation disorders (FEV<sub>1</sub>/FVC% 85) was significantly higher in children from the residential areas with higher air pollution (RR = 1.71; 95% CI: 1.19–2.47).

### PIŚMIENNICTWO

1. Bates D.V.: The effects of air pollution on children. *Environ. Health Perspect.* 1995, 103, Suppl. 6: 49–53.
2. BMDP Manual, 1990 version, Los Angeles, 1991.
3. Committee of the Environmental and Occupational Health, Assembly of the American Thoracic Society. Health effects of outdoor air pollution. *Am. J. Resp. Crit. Care Med.* 1996, 153: 3–50.
4. Eddy DM, Hasselblad V, Shachter R. Meta-Analysis by the Confidence Profile Method. *The Statistical Synthesis of Evidence.* Academic Press, Inc. 1992.
5. Eddy DM, Hasselblad V. FAST\*PRO Software for Meta-Analysis by the Confidence Profile Method. *The Statistical Synthesis of Evidence.* Academic Press, Inc. 1992.
6. Hosmer D, Lemeshow S. *Applied logistic regression.* J. Wiley and Sons N.York, 1989.
7. Jędrychowski W, Flak E, Mróz E. Reakcje układu oddechowego u dzieci alergicznych narażonych na zanieczyszczenie powietrza w miejscu zamieszkania. *Badania epidemiologiczne w Krakowie. Przegląd Epidemiol* 1997, 51:329–337.
8. Jędrychowski W, Flak E. Objawy ze strony układu oddechowego u dzieci narażonych na zanieczyszczenia powietrza w środowisku domowym i w rejonie zamieszkania. *Pneumonol Alergol Pol* 1997, 65: 741–748.
9. Miguel AG, Cass GR, Weiss J, Głovsky MM. Latex allergens in tire dust and airborne particles. *Environ Health Perspect* 1996, 104: 1180–1186.
10. Miyamoto T. Epidemiology of pollution-induced airway disease in Japan. *Allergy* 1997, 52 (Suppl): 30–34.
11. Mutius E von, Martinez FD, Fritsch C, i in. Prevalence of asthma and atopy in two areas of West and East Germany. *Am J Respir Crit Care Med* 1994, 149: 358–364.
12. Schafer T, Ring J. Epidemiology of allergic diseases. *Allergy* 1997, 52 (Suppl) 14–22.
13. Wardlaw AJ. Air pollution and allergic diseases. *Clinical & Experimental Allergy* 1995, 25 Suppl. 3, 6–8, 1995.
14. Wjst M, Reitmer P, Dold S, i in. Road traffic and adverse effects on respiratory health in children. *BMJ* 1993, 307: 596–600.

Adres do korespondencji:

Prof. dr hab. med. Wiesław Jędrychowski

Katedra Epidemiologii i Medycyny Zapobiegawczej CM UJ, 31-034 Kraków, ul. Kopernika 7

tel. (012) 423-10-03, (012) 618-84-16, fax. (012) 422-87-95, e-mail.: myjedryc@cyf-kr.edu.pl