

Czy powietrze może szkodzić

Wpływ zanieczyszczeń powietrza na nasilenie objawów astmy i POCHP a także chorób układu krążenia

Can the air be harmful. The influence of air pollution on the severity of asthma and COPD symptoms as well as cardiovascular diseases



Dr n. med.
Piotr Dąbrowiecki

Klinika Chorób
Infekcyjnych
i Alergologii WIM

Kierownik:
Prof. dr hab n. med.
Jerzy Kruszewski

S U M M A R Y

Breathing polluted air has a significant impact on the functioning of the respiratory system. It causes an increased incidence of respiratory tract infections, inflammatory processes in the airways, reduced lung ventilation efficiency, and even new cases of bronchial asthma, chronic bronchitis or COPD. Exposure to pollutants causes an increased number of exacerbations of asthma and COPD as well as cardiovascular diseases (strokes, heart attacks, arrhythmias), and also the number of hospitalizations due to these diseases increases.

Oddychanie zanieczyszczonym powietrzem w istotny sposób wpływa na czynność układu oddechowego. Powoduje zwiększoną częstość występowania infekcji układu oddechowego, procesów zapalnych w drogach oddechowych, zmniejszenie sprawności wentylacyjnej płuc, a nawet nowe przypadki astmy oskrzelowej, przewlekłego zapalenia oskrzeli, czy POChP. Ekspozycja na zanieczyszczenia powoduje zwiększoną ilość zaostrzeń astmy i POCHP a także chorób układu krążenia (udary, zawały, zaburzenia rytmu serca) zwiększa się także ilość hospitalizacji z powodu tych chorób.

Dąbrowiecki P.: Czy powietrze może szkodzić. Wpływ zanieczyszczeń powietrza na nasilenie objawów astmy i POCHP a także chorób układu krążenia. *Alergia*, 2018, 2; 30-31

Starożytni uważali, że dopóki człowiek oddycha to żyje. Dum spireo, spero. Także starożytni, zauważyli, że jakość powietrza, którym oddychamy może wpływać na stan naszego organizmu. Obecnie wiemy, że płuca działają jak potężny filtr gdzie w przestrzeni przewodzącej a następnie przestrzeni oddechowej, deponują różnego rodzaju cząstki wpływając na stan błony śluzowej a także na stan pęcherzyków płucnych. Niektóre szczególnie małe o wielkości poniżej 2,5 µm mogą przenikać do krążenia ustrojowego i być zarzewiem wielu patologii np. miażdżycy, zaburzeń mikrokrążenia, patologie OUN.

Wpływ na układ oddechowy

Zdrowy organizm dobrze sobie radzi z czynnikami zewnętrznymi wnikającymi do płuc. Niestety przewlekłe narażenie na zanieczyszczenia powietrza, dym tytoniowy, tlenki azotu (NOx), ozon w przyziemnej warstwie atmosfery (tzw. ozon troposferyczny (O₃), węglowodory (w tym aromatyczne) czy pył zawieszony PM10 i PM2,5 (pył respirabilny o średnicy cząstki odpowiednio mniejszej niż 10 µm i mniejszej niż 2,5 µm) uszkadzają mechanizmy obronne płuc i mogą powodować objawy upośledzenia sprawności układu oddechowego, zwiększać częstotliwość występowania nad reaktywności oskrzeli, zakażeń dolnych dróg oddechowych oraz wywoływać zmiany strukturalne w miąższu płuc, prowadzące np. do rozwoju POCHP(1).

Wpływ na układ krążenia

Wpływ zanieczyszczeń powietrza dotyczy także układu krążenia. Negatywny wpływ np. pyłów PM na układ krążenia

może zależeć oprócz rozmiarów pyłów, także od ich składu chemicznego np. zawartości metali, związków organicznych, endotoksyn i innych substancji.

Zasadniczym działaniem PM jest wywoływanie zmian zapalnych wraz z nasileniem stresu oksydacyjnego w drogach oddechowych, jak i w całym organizmie. Na uruchomioną kaskadę reakcji patofizjologicznych składają się zmiany w krwi, które sprzyjają zakrzepicy, zaburzeniom rytmu serca, ostrym zdarzeniom naczyniowym zarówno poprzez niestabilność blaszki, jak i długoterminowy rozwój miażdżycy. Ogólnoustrojowe zapalenie sprzyja długoterminowemu rozwojowi miażdżycy, jak i nagłym zdarzeniom sercowo-naczyniowym w krótkich okresach czasu. Stan zapalny upośledza reakcję śródbłonna u osób, które wcześniej miały chorobę wieńcową oraz może bezpośrednio przyczynić się do rozwoju i progresji miażdżycy.

Epidemiologia

To nie jest domniemanie tylko fakty potwierdzone w kilku dobrze skonstruowanych i przeprowadzonych badaniach naukowych. Do 2 największych badań należą NMMAPS z USA i Air pollution and Health a European Approach project (Apea-2)(2,3). W NMMAPS obserwowano stan zdrowia u 50 mln ludzi w 20 największych miastach w Stanach Zjednoczonych. Średnie wskaźniki śmiertelności były związane ze stężeniem cząstek zanieczyszczenia powietrza w dzień przed śmiercią. Każdy wzrost PM10 o 10 - ug/m³ wiązał się ze zwiększeniem śmiertelności sercowopłucnej o 0,21%. Badanie Apea-2 wykazało korelację pomiędzy niepożądanymi skutkami zdro-

Słowa kluczowe:

zanieczyszczenia powietrza, astma, POCHP, choroby układu krążenia

Key words:

air pollution, asthma, COPD, cardiovascular diseases



wrotnymi a zanieczyszczeniem powietrza. Dla 43 milionów ludzi w 29 europejskich miastach, szacowany wzrost śmiertelności dziennej wynosił 0,6% dla każdego wzrostu PM10 o 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zbiorcza analiza przyczyn przyjęć do szpitala wykazała znaczący wzrost wskaźnika hospitalizacji o 0,8% i 0,7% w przypadku niewydolności serca i choroby niedokrwiennej, odpowiednio dla każdego wzrostu PM10 o 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Podsumowując, wyniki te wskazują, że zwiększanie poziomów zanieczyszczeń powietrza jest przyczyną wywołania zaburzeń rytmu serca, nasilania niewydolności serca, i zawałów serca.

W skali globalnej, jak oceniała w 2008 roku WHO, rokrocznie z powodu zanieczyszczonego powietrza umarło przedwcześnie ponad 1,3 miliona mieszkańców miast. Obecnie (według najnowszej publikacji z 2014 roku), biorąc pod uwagę nie tylko wpływ na mieszkańców miast, ale na całą światową populację, WHO ocenia, że przedwczesna umieralność wynikająca z narażenia na zanieczyszczone powietrze dotyczy rocznie aż 7 milionów osób (z czego w przypadku 3,7 miliona wynika to z narażenia na zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego). Z kolei najnowsze badania globalnego obciążenia chorobami (Global Burden of Disease) wskazują, iż tylko z narażeniem na pył PM2,5 może być związanych na całym Świecie 3,1 miliona zgonów i 3% wszystkich utraconych lat życia (4).

Według Europejskiej Agencji Środowiska (EEA), w samej tylko Europie 350 tysięcy przedwczesnych zgonów rocznie wiązanych z zanieczyszczeniem powietrza drobnym pyłem (PM2,5). Dane w tym zakresie, opublikowane w 2013 roku wskazują jednak, że liczba ta jest większa i sięga obecnie 430 tysięcy przedwczesnych zgonów w skali roku (w tym ponad 42 tysiące w Polsce)(5). Ponadto szacuje się, że za 16 tysięcy przedwczesnych zgonów (1100 w Polsce) i 14 tysięcy przyjęć do szpitali z powodu chorób układu oddechowego odpowiada narażenie na ozon troposferyczny.

Do tego dochodzi cały szereg skutków przewlekłego narażenia, zarówno w obszarze chorób układu oddechowego, jak i układu krążenia. Wymienia się tu problemy z oddychaniem, zwiększoną częstość występowania infekcji układu oddechowego, procesów zapalnych w drogach oddechowych, zmniejszenie czynności płuc, czy nawet wpływ na nowe przypadki astmy oskrzelowej, przewlekłego zapalenia oskrzeli, czy POChP.

Badania własne

Szczególnie istotny problem stanowią zanieczyszczenia powietrza dla osób już chorych na astmę i POChP, wpływając na zwiększoną częstość zaostrzeń przebiegu tych chorób. W badaniach własnych wykonanych w 2017 roku analizujących korelację objawów ze strony układu oddechowego z poziomem zanieczyszczeń powietrza w styczniu 2017 roku (kiedy w Polsce przez wiele dni poziomy zanieczyszczeń przekraczały wielokrotnie dopuszczalne normy) w porównaniu do stycznia 2016 roku, wykazano 17% wzrost hospitalizacji pacjentów z zaostrzeniem astmy, 35% wzrost przyjęć pacjentów z rozpoznaniem duszności oraz aż 61% wzrost wizyt lekarskich u chorych z kaszlem (jako dominującym powodem wizyty lekarskiej) (6).

Zanieczyszczenia powietrza a nowotwory

Wskazuje się również na wpływ narażenia na wysokie stężenia zanieczyszczeń powietrza w okresie prenatalnym na późniejszy wzrost ryzyka występowania alergii i astmy u dzieci(7). Poważnym problemem jest również rosnące zagrożenie wynikające z chorób nowotworowych, mogących być następstwem narażenia na zanieczyszczone powietrze. W szczególności wymienia się tu nowotwory płuc, czy nawet pęcherza moczowego. To z tego m.in. względu w październiku 2013 roku Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem (IARC) zaklasyfikowała zanieczyszczenie powietrza zewnętrznego do tzw. grupy 1, czyli substancji kancerogennych dla człowieka. Dowody świadczące o wpływie zanieczyszczeń powietrza na zachorowalność z powodu nowotworu płuca uznano za wystarczające, wskazując również na zwiększone ryzyko występowania nowotworu pęcherza moczowego. Osobno analizowano cząstki stałe, jako główny składnik zanieczyszczonego powietrza, również klasyfikując je do substancji o działaniu rakotwórczym na organizm człowieka (8).

Koszty społeczno-ekonomiczne

Koszty społeczno-ekonomiczne związane z ekspozycją na zanieczyszczone powietrze są zatem niebagatelne, choć ogółu strat z tego wynikających nie jesteśmy dziś w stanie precyzyjnie oszacować, choćby ze względu na mnogość czynników, które warunkują stan zdrowia człowieka. Niemniej jednak warto zwrócić uwagę, że zanieczyszczenie powietrza zewnętrznego jest wskazywane jako jeden z kluczowych czynników kształtujących śmiertelność. Raporty WHO umiejscawiają zanieczyszczenie powietrza zewnętrznego na miejscu 8 (w krajach o wysokim poziomie przychodów) i 10 (w krajach o średnim poziomie przychodów) wśród najważniejszych czynników ryzyka zgonów. Opracowany w 2013 roku przez Komisję Europejską raport Cost-benefit Analysis of Final Policy Scenarios for the EU Clean Air Package wskazuje, że w Polsce 2010 z powodu złej jakości powietrza (tylko uwzględniając pył PM2,5) zmarło przedwcześnie około 43 tysiące osób (to 12% wszystkich zgonów w Polsce bez uwzględniania przyczyn zewnętrznych). Generuje to zauważalne skutki dla całej gospodarki, wyłączając z niej istotną część potencjalnie produktywnego społeczeństwa. Straty dla gospodarki z powodu zanieczyszczenia powietrza pyłem PM2,5 są niewątpliwie bardzo duże – wiąże się je z ponad 12 tysiącami nowych hospitalizacji, ponad 500 tysiącami wizyt u lekarzy specjalistów, nie licząc ponad 18 milionów utraconych dni pracy (co generuje koszty na poziomie niemal 2,5 miliarda EUR w skali roku, według danych dla roku 2010). Łącznie autorzy raportu szacują wartość skutków zdrowotnych wynikających ze złej jakości powietrza na około 39-119 miliardów Euro rocznie(9).

Mając na uwadze powyższe fakty powinniśmy jako lekarze zwracać większą uwagę na temat zanieczyszczeń powietrza oraz ich wpływu na zdrowie i przebieg chorób u naszych pacjentów.

Prace nadesłano

25.05.2018

Zaakceptowano do druku 2.06.2018

Konflikt interesów nie występuje. Treści przedstawione w artykule są zgodne z zasadami Deklaracji Helseńskiej, dyrektywami EU oraz ujednoliconymi wymaganiami dla czasopism biomedycznych.

Piśmiennictwo: 1. Chciałowski A, Dąbrowiecki P „Miejscowe oddziaływanie pyłu zawieszonego na dolne drogi oddechowe” *Lekarz Wojskowy* 2017/01; 40-46 2. J. M. Samet „Air Pollution and Health: A Combined European and North American Approach (APHENA) *Epidemiology* Volume 17, Number 6 Suppl, November 2006 3. Tao Liu et al. *Tempo-Spatial Variations of Ambient Ozone-Mortality Associations in the USA: Results from the NMMAPS Data*. *Int J Environ Res Public Health* 2016 Sep;13(9):851 4. Burden of Disease Study 2016 Data Resources <http://ghdx.healthdata.org/gbd-2016> 5. EEA report, „Air quality in Europe – 2016 report”. No 28/2016. ISSN: 1977-8449, European Environment Agency, Copenhagen 2016 6. Dąbrowiecki Piotr, Czechowski Oskar, Owczarek Tomasz Chciałowski Andrzej, Badyda Artur „Hospital and primary health care admissions due to respiratory diseases in Warsaw during the smog episode in January 2017” *American Thoracic Society San Diego 2018 Abstract* 7. Jedrychowski Wiesław, et al. Prenatal ambient air exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons and the occurrence of respiratory symptoms over the first year of life. *European journal of epidemiology* 20.9 (2005): 775-782. 8. [IARC 2013a] <http://www.iarc.fr/en/publications/books/sp161/> <https://www.iarc.fr/en/publications/books/sp161/AirPollutionandCancer161.pdf> 9. <http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/TSAP%20CBA.pdf>