Alessandro Slama

Analysis of hospitalizations and primary healthcare visits connected with air pollution in five Polish cities

Streszczenie

Wstęp:

Obecnie zanieczyszczenie powietrza stanowi najważniejsze zagrożenie dla zdrowia ludzkiego na poziomie globalnym. WHO szacuje, że ponad 6 milionów przedwczesnych zgonów spowodowanych było narażeniem na zanieczyszczenie powietrza w 2012 r. (WHO, 2013). Długoterminowe badania prowadzone w dużej skali wykazały, że długotrwałe narażenie na zanieczyszczenia powietrza było związane z specyficzną śmiertelnością w populacji. Niedawny (2018 r.) podsumowujący przegląd literatury dotyczący związków zanieczyszczeń powietrza z długotrwałymi chorobami objął 489 badań nad skutkami sercowo-naczyniowymi, oddechowymi, nowotworowymi i neurologicznymi, cukrzycą i wynikami porodowymi dotyczył 12 typów zanieczyszczeń powietrza. Około połowa z tych badań wykazywała istotne statystycznie zależności i chociaż były one bardziej prawdopodobne w przypadku mniej poważnych problemów zdrowotnych, dotyczących ciśnienia krwi, funkcjonowania płuc lub objawów ze strony układu oddechowego, natomiast rzadziej stwierdzano występowania nowotworów, przewlekłej obturacyjnej choroby płuc (POChP), niewydolności serca lub cukrzycy. Autor wnioskuje, że potrzebne są dalsze badania długoterminowe, aby powiązać zachorowania związane z zanieczyszczeniem powietrza z śmiertelnością, zwłaszcza w przypadku układu sercowo-naczyniowego. Obecnie, wraz z rosnącą dostępnością danych z zapisów elektronicznych prowadzonych przez służbę ochrony zdrowia i systemy opieki zdrowotnej, ocena powiązań między różnymi parametrami środowiskowymi (np. poziomem zanieczyszczenia powietrza i danymi meteorologicznymi) a hospitalizacjami, zachorowalnością i śmiertelnością stała się znacznie bardziej dostępna. Celem tego badania była ocena takiego powiązania z wykorzystaniem dużej bazy danych obejmującej dużą liczbę hospitalizacji w Polsce.

Metodyka badań:

Analiza szeregów czasowych została przeprowadzona dla 5 miast w Polsce (Warszawa, Białystok, Bielsko-Biała, Kraków, Gdańsk) przez prawie 4 lata (2014-2017), obejmując ponad 20 milionów hospitalizacji i interwencji medycznych/wizyt specjalistycznych oraz wizyty u lekarzy pierwszego kontaktu. Hospitalizacje zostały pobrane z rejestrów Narodowego Funduszu Zdrowia jako codzienne podsumowania. Analizy korelacji i modeleMetodyka badań:

Analiza szeregów czasowych została przeprowadzona dla 5 miast w Polsce (Warszawa, Białystok, Bielsko-Biała, Kraków, Gdańsk) przez prawie 4 lata (2014-2017), obejmując ponad 20 milionów hospitalizacji i interwencji medycznych/wizyt specjalistycznych oraz wizyty u lekarzy pierwszego kontaktu. Hospitalizacje zostały pobrane z rejestrów Narodowego Funduszu Zdrowia jako codzienne podsumowania. Analizy korelacji i modele nieliniowe rozkładu opóźnień zostały wykorzystane do zbadania statystycznie istotnych związków między zanieczyszczeniami powietrza a hospitalizacjami, próbując różnymi metodami zminimalizować potencjalny wpływ innych czynników. W analizie szeregów czasowych, w celu wyeliminowania wpływu dużej zmienności danych dla różnych dni tygodnia, dane dla poszczególnych dni tygodnia zostały normalizowane, również z uwzględnieniem dni świątecznych, obliczając iloraz obserwowanej liczby pacjentów w danym dniu do średniej dla określonego dnia tygodnia lub dnia świątecznego. Zbiór danych został następnie normalizowany uwzględniając wpływ temperatury powietrza, ponieważ dla wielu parametrów stwierdzono silną korelację z temperaturą (sezonowość). Do statystycznej analizy zbioru danych zastosowano regresję liniową i DLNM (Distributed Lag Nonlinear Model - modele nieliniowe rozkładu opóźnień).

Wyniki i dyskusja:

Stwierdzono statystycznie istotny wzrost hospitalizacji z powodu chorób układu oddechowego po wystąpieniu bardzo wysokich stężeń cząstek stałych (szczególnie PM2,5, między 0,9% a 4,5% wzrostu na 10 jednostek wzrostu zanieczyszczenia powietrza, a PM10, między 0,9% a 3,5% na 10 jednostek wzrostu zanieczyszczeń powietrza), z typowym opóźnieniem czasowym między szczytem zanieczyszczenia a wystąpieniem jego efektu od 2 do 6 dni. W przypadku innych parametrów zanieczyszczenia powietrza i innych rodzajów hospitalizacji (np. incydentów sercowo-naczyniowych, chorób oczu i skóry itp.) odnotowano słabsze i niejednoznaczne zależności. Procentowy wzrost liczby hospitalizacji z powodu chorób układu oddechowego na każde 10 jednostek wzrostu zanieczyszczeń przedstawiono w tabeli 19.

Tabela 19 - Wzrost liczby przyjęć do szpitala

Zmienna	Wszystkie miasta
	%
NO (ppb)	0.3
NOx (ppb)	0.4
NO2 (ppb)	2.4
O3 (ppb)	-1.2
SO2 (ppb)	1.6
PM2.5 (mg/m3)	1.3
PM10 (mg/m3)	0.6
PM10_24 (mg/m3)	1.9
PM2.5_24 (mg/m3)	2.3

Wnioski:

Zwiększenie narażenia na zanieczyszczenie powietrza w otoczeniu wiąże się z krótkoterminowym wzrostem liczby hospitalizacji z powodu chorób układu oddechowego. Najbardziej znaczący efekt odnotowano dla zależności z PM2,5 i PM10. Istnieją jedynie słabe dowody wskazujące na to, że takie krótkoterminowe powiązania istnieją między szczytami stężeń zanieczyszczeń powietrza i zwiększoną liczbą hospitalizacji z powodu innych chorób (np. układu krążenia). Uzyskane informacje można wykorzystać do lepszego przewidywania zmian liczby hospitalizacji w czasie i kosztów systemu opieki zdrowotnej, a być może także do zwiększenia uwagi na zanieczyszczenia powietrza cząstkami stałymi w miastach.

Słowa kluczowe:
zanieczyszczenie powietrza; zdrowie układu oddechowego; przyjęcia szpitalne; analiza szeregów czasowych; cząstki stałe