

LUDOK-Zusammenfassung Nr. 8924

Di Q, Wang Y, Zanobetti A, Wang Y, Koutrakis P, Choirat C, Dominici F, Schwartz JD.

Air Pollution and Mortality in the Medicare Population.

N Engl J Med. 2017; 376 (26): 2513-2522.

Registerkohortenstudie in den USA zur Untersuchung, ob die Sterblichkeit mit der langfristigen Feinstaub- oder Ozonbelastung auch unterhalb der Grenzwerte zusammenhängen und ob es empfindliche Gruppen gäbe.

Kollektiv

Mehr als 60 Mio. Personen, Medicarepatienten, Erwachsene von mehr als 64 Jahren (Durchschnitt 70 Jahre) aus den gesamten USA, die 1 Jahr nach Versicherungseintritt noch am Leben waren, im Zeitraum 2000-2012.

Methoden

Es wurden alle mit Medicare versicherten Personen einbezogen (44% Männer), welche im Jahr 2000 oder bis 2012 bei Medicare registriert wurden, ihre Sterblichkeit wurde bis 2012 nachkontrolliert. Die Unterlagen enthielten Daten über das Alter, Geschlecht, Rasse, Postleitzahl und Teilnahmeberechtigung für Medicare-Unterstützung als Indikator für tiefen sozioökonomischen Status. Die jährliche Belastung mit Feinstaub PM_{2.5} und Ozon (während der warmen Jahreszeit April-September) entstammte einem Modell, das in einem ersten Schritt mit einem künstlichen neuronalen Netz die tägliche Feinstaub- und Ozonbelastung in 1x1km Auflösung aus Satellitendaten, einem chemischen Transportmodell, Landnutzungsdaten und Wetterdaten berechnete und in einem zweiten Schritt mit Messdaten von 1928 bzw. 1877 Monitoren geeicht wurde, mit einer Qualität von r-Quadrat= 0.83 und 0.8. Die Belastungsdaten wurden zu Jahresmittel aggregiert und den Postleitzahlgebieten zugeordnet. Temperatur- und Feuchtedaten entstammten einem Modell mit einer Auflösung von 32x32km.

Mit proportionalen Hazard-Modellen nach Cox, wurde das Mortalitätsrisiko (alle Todesfälle) mit der PM_{2.5}- und Ozonbelastung in Zweischadstoffmodellen mit unterschiedlichen Grundrisiken für Geschlecht, Rasse, Medicaidunterstützung und 5-Jahres-Alterskategorien berechnet mit einer verallgemeinerten Schätzgleichung für Postleitzahl, um Korrelationen zwischen Postleitzahlen zu berücksichtigen. Einbezogen wurden 15 Variablen zur Charakterisierung der Gemeinden (County) und einer Variable für die regional unterschiedliche Zusammensetzung der Feinstaubbelastung. Die Analyse wurde für Personen, die unterhalb der geltenden Grenzwerte belastet waren, um mögliche Schwellenwerte zu identifizieren. In Sensitivitätsanalysen wurden empfindliche Gruppen und eine Belastungsabschätzung mit Daten des nächstgelegenen Monitors untersucht, sowie mögliche Verzerrung durch fehlende individuelle Störfaktoren wie Rauchen, die für eine Untergruppe der Teilnehmer vorlagen. Dosis-Wirkungsbeziehungen wurden berechnet.

Registerkohortenstudie. Sterblichkeit. Mehrschadstoffmodell. MEDICARE. USA.

Resultat

Im Studienzeitraum starben 22'567'924 Personen dieser Medicare-Kohorte über 460 Mio. Personenjahre. Die durchschnittliche Belastung betrug 11 µg PM_{2.5}/m³ und 92.6 µg Ozon/m³ (April-September). Knapp 32.8 Mio. Personen lebten in Gebieten unterhalb des Grenzwertes von 12 µg PM_{2.5}/m³ und 46.5 Mio. in Gebieten unterhalb des Grenzwertes von 100 µg Ozon/m³. Ein Unterschied in der jährlichen PM_{2.5}-Konzentration von 10 µg PM_{2.5}/m³ war im Zweischadstoffmodell mit Ozon mit einem Risikoverhältnis von 1.073 (95%-CI: 1.071-1.075) verbunden, derselbe Unterschied im Einzelschadstoffmodell mit HR 1.084 (1.081-1.086). Das Mortalitätsrisiko war unterhalb des Grenzwertes von 12 µg PM_{2.5}/m³ noch höher mit einer Zunahme von 13.6% (13.1-14.1%) pro 10 µg PM_{2.5}/m³.

Ein Unterschied in der jährlichen Ozon-Konzentration während der warmen Jahreszeit von April-September von 20 µg/m³ hing im Zweischadstoffmodell mit PM_{2.5} mit einer erhöhten Sterblichkeit von 1.1% (1.0-1.2%) zusammen; derselbe Unterschied im Einzelschadstoffmodell mit HR 1.023 (1.1.022-1.024). Das Mortalitätsrisiko war unterhalb einer Schwelle von 100 µg Ozon/m³ mit einer Zunahme von 1.0% (0.9-1.1%) pro 20 µg Ozon/m³ ähnlich. Männer, Schwarze, Asiaten, Personen mit spanischem Hintergrund und solche mit tiefem sozioökonomischem Status (Medicaid-Bezüger) hatten ein höheres Feinstaub bedingtes Sterberisiko als die Gesamtbevölkerung. Die Ozon bedingte Sterblichkeit war für Weiße und Medicaid-Bezüger erhöht. Für Asiaten und Personen mit spanischem Hintergrund war sie paradox geringer als 1. Die Dosis-Wirkungsbeziehungen waren linear ohne Hinweise auf eine Schwelle bis 5 µg PM_{2.5}/m³ bzw. 60 µg Ozon/m³. Der fehlende Einbezug von Rauchen oder anderen individuellen Faktoren schien die Ergebnisse nicht zu verzerren.

Die Autoren sehen die Stärke ihrer Analyse in der grossen Kohorte, die auch die ländliche Bevölkerung und solche aus kleineren Städten einbezieht. Sie folgern, dass sie einen klaren Zusammenhang zwischen der langfristigen Feinstaub- und Ozonbelastung auch unterhalb gültiger Grenzwerte finden konnten.