

Makar M, Antonelli J, Di Q, Cutler D, Schwartz J, Dominici F.

Estimating the Causal Effect of Low Levels of Fine Particulate Matter on Hospitalization.

Epidemiology. 2017; 28 (5): 627-634.

Kohortenstudie mit älteren Personen in den USA zur Untersuchung, ob die Sterblichkeit oder Spitaleintritte kausal mit der langfristigen Feinstaubbelastung auch unterhalb des US-Grenzwerts zusammenhängen.

Kollektiv

32'119 Medicare Empfänger, durchschnittlich 72 Jahre alt, aus 5138 Postleitzahlgebieten in den USA, welche die MCSB Kohorte bildeten und in den Jahren 2002 bis 2010 jährlich nachbefragt werden konnten.

Methoden

Die Studienteilnehmer wurden jährlich befragt. Das jeweils letzte Interview in einem Jahr wurde als Referenzdatum definiert. Ausgehend vom Referenzdatum wurden aus dem Medicarebehandlungsregister die Sterblichkeit, alle Spitaleintritte, Spitaleintritte wegen Herz-/Kreislaufkrankheiten (ICD-9: 390-459) und Spitaleintritte wegen Atemwegserkrankungen (460-519) der darauffolgenden 12 Monate herausgelesen. Informationen zu 122 Störfaktoren wurden den Fragebögen, dem Behandlungsregister und der Volkszählung für Quartiereigenschaften entnommen.

Die tägliche Feinstaubbelastung mit PM2.5 wurde mit einer Auflösung von 1x1 km mit einem r-Quadrat von 0.84 für die gesamten USA mit einem Modell das Satellitendaten, Meteodaten und Landnutzung zusammen mit chemischen Transportmodellen kombiniert (neural network) berechnet. Daraus wurde die 2-Jahresbelastung vor dem Referenzdatum berechnet.

Die Kohorte wurde aufgeteilt in Personen, die über der Schwelle von 12 µg PM2.5/m3 belastet waren und solche darunter bzw. für solche die über 8 (aber unter 12) µg/m3 und solche darunter belastet waren.

In einem ersten Schritt wurde die Wahrscheinlichkeit berechnet, dass eine Person mit über 12 oder unter 12 (bzw. 8) µg/m3 belastet war unter Berücksichtigung aller Störfaktoren, um ein von den Störfaktoren unabhängiges / kausales Ergebnis für Belastung über oder unter dem Grenzwert zu erhalten. Mit proportionalen Hazard Modellen nach Cox wurde das Sterbe- oder Spitaleintrittsrisiko ab Interviewdatum gewichtet mit dem inversen der Wahrscheinlichkeit hoch/tief belastet zu sein in Abhängigkeit der langfristigen Feinstaubbelastung unter bzw. über 12 (8) µg/m3 berechnet. Die Anzahl der Ereignisse (Tod/Spitaleintritt), die einer Belastung über 12 bzw. 8 µg/m3 anzulasten sind, wurde berechnet. Sensitivitätsanalysen. Kohortenstudie. Quantifizierung. Gesundheitsfolgenabschätzung. MEDICARE. USA.

Resultat

18'144 Personen lebten in 3079 Postleitzahlgebieten, in denen die PM2.5-Belastung unterhalb des US-Grenzwert von 12, durchschnittlich bei 10.2 µg/m3 lagen. Von allen Teilnehmer starben im Beobachtungszeitraum von 1 Jahr 4.95%, 22.2% traten ein- oder mehrmals ins Spital ein, 19% traten wegen Herz-/Kreislaufkrankheiten und 9.7% wegen Atemwegserkrankungen in Spital ein.

Medicare-Teilnehmende, die in Gegenden wohnten, die mit über 12 µg PM2.5/m3 belastet waren, hatten gegenüber Personen, die unter 12 µg/m3 belastet waren, ein um 7% (95%-CI: 3-10%) höheres Risiko hospitalisiert zu werden und ein um 6 (2-9)% höheres Risiko wegen Herz-/Kreislaufkrankheiten hospitalisiert zu werden. Umgerechnet auf alle Medicare Teilnehmenden entspricht dies 5.9 Millionen mehr Spitaleintritten und 1.4 Millionen mehr Spitaleintritten wegen Herz-/Kreislaufkrankheiten. Teilnehmende, die in Gegenden unterhalb des Grenzwert wohnten und weniger als 8µg/m3 Feinstaub ausgesetzt waren, hatten gegenüber Teilnehmer über 8µg/m3 Belastung (aber unterhalb 12 µg/m3) ein 15 (8-23)% höheres Spitaleintrittsrisiko, ein um 18 (10-27)% höheres Spitaleintrittsrisiko wegen Herz-/Kreislaufkrankheiten und ein 21 (9-34)% höheres Spitaleintrittsrisiko wegen Atemwegserkrankungen. Wenn 73 individuelle Störfaktoren der MCBS-Kohorte bei der Analyse weggelassen wurden (solche, die auch bei der 6-Cities- oder ACS-Studie fehlten), blieben die Ergebnisse praktisch gleich. Die Ergebnisse blieben in den Sensitivitätsanalysen ebenfalls gleich und auch die Analyse mit kontinuierlicher Feinstaubbelastung fand Zusammenhänge mit den Spitaleintritten.

Die Autoren folgern, dass sie zeigen konnten, dass die langfristige Feinstaubbelastung die Spitaleintritte ursächlich erhöhe, dies auch unterhalb des US-Grenzwerts, wobei die Dosis-Wirkungsbeziehung unterhalb von 8 µg/m3 steiler verlaufe.