

Cakmak S, Hebbern C, Pinault L, Lavigne E, Vanos J, Crouse DL, Tjepkema M.

Associations between long-term PM2.5 and ozone exposure and mortality in the Canadian Census Health and Environment Cohort (CANCHEC), by spatial synoptic classification zone.

Environ Int. 2017; 111: 200-211. DOI

Registerbasierte Kohortenstudie in der kanadischen Bevölkerung, um das Sterberisiko an Lungenkrebs, ischämischen Herzkrankheiten und COPD in Zusammenhang mit der langfristigen Ozon- und Feinstaubbelastung zu untersuchen.

Kollektiv

2.3 Mio. Kanadier (inkl. Immigranten), älter als 25 bei Studienbeginn und jünger als 90 Jahre bei Studienende, welche als Teil einer repräsentativen Stichprobe einen ausführlichen Fragebogen in der Volkszählung von 1991 ausgefüllt hatten, für die ihre Wohnadressen seit 1984 bekannt waren und denen eine Wetterregion zugeordnet werden konnte. Kanada.

Methoden

Anhand der Verknüpfung mit dem Steuerregister wurden die Wohnadressen für jedes Jahr (6-stellige Postleitzahl aufgelöst auf Wohnblock- oder Apartmentebene) erfasst. Ihre Sterbedaten wurden von Juni 1991 bis 2011 (20 Jahre) im Sterberegister nachkontrolliert. Zielgrößen waren die krankheitsbedingte Sterblichkeit (ICD-9 <800, ICD-10 A-R), die Sterblichkeit an COPD (ICD-9 490-496 resp. ICD-J19-J46), an ischämischen Herzkrankheiten (ICD 9 410-414, ICD 10 I20-I25) und an Lungenkrebs (162 resp. C33-C34). Für jedes Jahr wurde die Belastung der Postleitzahlgebiete berechnet. Die Ozonbelastung wurde mit dem Durchschnitt des täglichen 8 Std. Maximums von Mai bis Oktober für die Jahre 2002-2009 mit dem kanadischen CHRONOS Modell mit einer Auflösung von 21*21 km abgeschätzt; die PM2.5-Belastung auf der Basis von Satellitendaten mit einer Auflösung von 10 x 10 km für die Jahre 1998-2006, kombiniert mit verbesserten Schätzungen für zeitliche Variation und grössere Genauigkeit. Aus der Jahresmittelbelastung wurde ein gleitendes Mittel über 7 Jahre gebildet. Um meteorologische Bedingungen zu berücksichtigen, die die Ozonbildung beeinflussen, wurden 7 räumliche Wetterzonen über ganz Kanada gebildet (z.B. Westküste, Ostprärien). Für die 61 über Kanada verteilten Meteostationen lagen tägliche Einstufungen von räumlich ähnlichen Wetterbedingungen in 7 Kategorien vor (z.B. feucht-polar, feucht-tropisch, feucht-moderat), in die Lufttemperatur, Taupunkt, Windgeschwindigkeit, Luftdruck und Bewölkung einbezogen wurden. Mit diesen Daten wurden Cluster analysiert, die dem Akaike Kriterium (AIC) entsprechen mussten.

Mit proportionalen Hazard-Modellen nach Cox wurde die Sterblichkeit zuerst in Abhängigkeit der Ozon- bzw. PM2.5 Belastungen untersucht, geschichtet nach Alter (5-Jahresgruppen), Geschlecht und unter Einbezug von Eingeborenensstatus, Zugehörigkeit zu einer Minderheit, Einwanderer, Zivilstand, Bildung, Erwerbstätigkeit und -typ, Haushaltseinkommen in Quintilen. Dann wurde der Einfluss der räumlichen Wetterzonen untersucht, die geschichtet in die Modelle einflossen. Zusätzlich wurde Effektmodifikation / Interaktion Belastung nach Wetterzonen untersucht. Rauchen und BMI wurden als Störfaktoren bei einem Teil der Kohorte, für den diese Informationen vorlagen, untersucht. Geographische Unterschiede der PM2.5-Belastung wurden für die Wetterzonen untersucht.

Kohortenstudie. Krebs. Herz-/Kreislaufkrankheiten. Atemwegserkrankheiten. Feinstaub. Mehrschadstoffmodelle. Kanada.

Resultat

Im Beobachtungszeitraum verstarben krankheitsbedingt 522'305 Personen, 53'220 Personen an Lungenkrebs. Die Sterberaten für COPD und ischämische Herzkrankheiten schwankten zwischen 0.5-1.2% und 2.2-4.5%. Die Feinstaubbelastung betrug gemittelt über alle Wetterzonen 6.5 (SD 2.0) µg/m³ und war am tiefsten in der Polarregion (3.8; 1.2) und am höchsten in der Region der Great Lakes/St. Lawrence mit 7.4 (2.2) µg/m³. Die Ozonbelastung betrug gemittelt über alle Wetterzonen 78.4 (13.4) µg/m³ und war am tiefsten in der Polarregion (30, SD 12.8) und am höchsten in der Region der Great Lakes/St. Lawrence mit 86 (11.2) µg/m³. Die beiden Schadstoffe waren bis zu p=0.7 miteinander korreliert. Eine Schichtung nach Wetterregion verringerte die Korrelation.

Die Feinstaubbelastung hing mit einem grösseren Risiko für die Sterblichkeit an Lungenkrebs zusammen. Je nach Modell war das Risiko HR 1.26 (95%-CI: 1.04-1.53), nach Einbezug der Wetterzone HR 1.29 (1.06-1.57), im Zwei-Schadstoffmodell mit Ozon 1.49 (1.23-1.88) und mit Ozon und Wetterzone HR 1.54 (1.27-1.87) pro 10 µg PM2.5/m³. Ozon hing nicht(-signifikant) mit der Lungenkrebssterblichkeit zusammen.

Die Ozon- und Feinstaubbelastung hing mit einem grösseren Risiko für die Sterblichkeit an ischämischen Herzkrankheiten zusammen. Im Grundmodell war das ozonbedingte Risiko pro 20 µg/m³ um HR 1.13 (1.12-1.15) erhöht, was nach Einbezug von PM2.5 auf 1.08 (1.07-1.1) sank. Das feinstaubbedingte Risiko mit Einbezug der Wetterzone betrug HR 1.24 (1.2-1.28) und sank nach Einbezug von Ozon auf HR 1.13 (1.08-1.19).

Die Ozon- und Feinstaubbelastung hing mit einem grösseren Risiko für die krankheitsbedingte Sterblichkeit zusammen. Im

Grundmodell war das ozonbedingte Risiko pro 20 µg/m³ um HR 1.08 (1.03-1.14) erhöht, was nach Einbezug von PM_{2.5} auf 1.05 (0.99-1.11) sank. Das feinstaubbedingte Risiko mit Einbezug der Wetterzone betrug HR 1.16 (1.08-1.25) und stieg nach Einbezug von Ozon auf HR 1.22 (1.13-1.3). Die Sterblichkeit an COPD hing nur mit den PM_{2.5}-Belastung nach Einbezug von Wetterzone und Ozon zusammen.

Es gab Unterschiede der Effektschätzer nach Zonen.

Die Autoren folgern, dass die langfristige Feinstaubbelastung mit einer erhöhten Sterblichkeit u.a. an Lungenkrebs unabhängig von Ozon und regionalen Faktoren einhergehe und sowohl die Ozon- als auch Feinstaubbelastung mit einer erhöhten Sterblichkeit an ischämischen Herzkrankheiten einherging. Die Risiken variierten je nach Klimazone.