

Forns J, Dadvand P, Esnaola M, Alvarez-Pedrerol M, López-Vicente M, Garcia-Esteban R, Cirach M, Basagaña X, Guxens M, Sunyer J.

Longitudinal association between air pollution exposure at school and cognitive development in school children over a period of 3.5 years.

Environ Res. 2017; 159: 416-421

Kohortenstudie an spanischen Schulkindern zur Untersuchung, ob die Entwicklung des Arbeitsgedächtnis durch verkehrsbedingte Schadstoffe beeinträchtigt wird.

Kollektiv

1439 Schulkinder in der 2. und 3. Klasse bei Beginn im Jahr 2012 aus 36 Schulen in Barcelona, welche gepaart nach hoch- bzw. tief mit NO₂ belastet, privat bzw. öffentlich und Sozialstatus ausgewählt wurden. BREATHE Projekt Spanien.

Methoden

Die kognitive Funktion der Schulkinder wurde zwischen Januar 2012 und März 2013 alle 3 Monate insgesamt vier Mal untersucht und im Jahr 2015 noch einmal wiederholt. Computergestützt wurde das Arbeitsgedächtnis gemessen. Zur Anwendung kamen der sog. N-Back-Test (2-back), bei dem vorgegebene Farben, Buchstaben oder Zahlen in einer Reihe richtig erkannt werden müssen. Die tägliche Belastung mit NO₂, elementarem Kohlenstoff EC / Russ, Feinstaub PM_{2.5} sowie der Partikelzahl (10-700nm) wurde an einem Hintergrundmonitor in Barcelona, sowie in den Schulen in einem Klassenzimmer und auf dem Pausenhof mit Messkampagnen im gleichen Zeitraum 2012/2013 bestimmt.

Mit linearen Regressionsmodellen für gemischte Effekte und Zufallsvariablen für die Kinder und Schulen wurde die Veränderung des Arbeitsgedächtnis in Abhängigkeit der langfristigen Schadstoffbelastung in der Aussenluft wie auch im Klassenzimmer untersucht. Einbezogen wurden das Alter, Geschlecht, Bildung der Mutter, der sozioökonomische Status auf Quartierebene, Trend und die NO₂-Belastung (ESCAPE) am Wohnort der Kinder. In Sensitivitätsanalysen wurde zusätzlich Passivrauch, Lärm, Grünflächen in der Schule und ADHS-Symptome in die Modelle einbezogen.

Gehirn. ZNS. kognitive Entwicklung. Hirnleistung. Kohortenstudie. Ultrafeine. Raumluft. BREATHE. Spanien.

Resultat

Das Arbeitsgedächtnis der Kinder stieg in den 3.5 Jahren im Durchschnitt um 69.7% von median 112 auf 190 Punkte. Die durchschnittliche Belastung der Kinder im 2. Schuljahr betrug 48.7 (Interquartilwert IQR 22.3) µg NO₂/m³, 5.2 (2.7) µg PM_{2.5}/m³, 1.5 (0.6) µg EC/m³ und 21'935 (12770) Partikel/m³.

Das Ergebnis des Arbeitsgedächtnistests hing mit der langfristigen Schadstoffbelastung zusammen. Pro Interquartilunterschied von NO₂, EC, PM_{2.5} und der Partikelzahl auf dem Schulhof nahm die jährliche Verbesserung des Arbeitsgedächtnis um 10.2% (95%-CI: 3.3-17.2), 14.1% (6.3-21.9), 16.3% (4.6-28.1) und 19.9% (8.4-31.5) und in den Klassenzimmern um 20.4% (10.7-30.1), 10.2% (4.8-15.8), 11.1% (4.6-17.7) und 18.2% (8.9-27.5) ab. Diese Resultate waren in den Sensitivitätsanalysen robust.

Daraus folgern die Autoren, dass die kognitive Entwicklung von Kindern über einen Zeitraum von 3.5 Jahren in Abhängigkeit der verkehrsbedingten Schadstoffbelastung beeinträchtigt wurde.

Bemerkungen

Keine Angaben zur durchschnittlichen Belastung in den Schulen. Die durchschnittliche NO₂-Belastung an der Wohnadresse betrug 55.7 (Standardabweichung 18.5) µg NO₂/m³.