

Luftverschmutzung erhöht Schlaganfallrisiko

Zum Internationalen Tag der sauberen Luft

Feinstaub und Stickstoffdioxid belasten nicht nur die Lunge. Studien zeigen auch Zusammenhänge mit dem Auftreten von Schlaganfällen, selbst bei vergleichsweise niedriger Luftverschmutzung in Europa. Neuere Daten aus Augsburg weisen zudem darauf hin, dass kurzfristig erhöhte Schadstoffbelastungen mit bestimmten Schlaganfallformen und der Schwere der Folgen zusammenhängen können. Zum Internationalen Tag der sauberen Luft am 7. September rückt die DGN deshalb eine geringe Schadstoffbelastung als wichtigen Baustein der Schlaganfallprävention in den Fokus.

Bluthochdruck, Rauchen, Bewegungsmangel oder Diabetes sind als beeinflussbare Risikofaktoren für einen Schlaganfall weithin bekannt. Weniger im öffentlichen Bewusstsein ist dagegen die Bedeutung der Luftqualität. Dabei zählt Luftverschmutzung inzwischen zu den größten umweltbedingten Gesundheitsrisiken. Die Global-Burden-of-Disease-Studie 2021 [1] untersuchte 88 Risikofaktoren weltweit. Feinstaubverschmutzung stand demnach 2021 – über alle untersuchten Erkrankungen hinweg – an erster Stelle der Risikofaktoren für verlorene gesunde Lebensjahre (DALYs), noch vor erhöhtem systolischem Blutdruck und Rauchen.

„Die Daten machen deutlich, dass wir beim Thema Schlaganfallprävention nicht nur auf den Lebensstil des Einzelnen schauen dürfen. Auch Umweltbedingungen wie die Luftqualität haben einen Einfluss auf unsere Gefäßgesundheit. Saubere Luft ist deshalb Gesundheitsschutz und zugleich ein wichtiger Ansatzpunkt für Prävention“, sagt PD Dr. Eva Schäffer von der Taskforce Prävention der Deutschen Gesellschaft für Neurologie (DGN).

Dass Luftqualität und Lebensumfeld beim Schlaganfall zusammenspielen, zeigt eine große europäische Untersuchung mit mehr als 15 Millionen Menschen [2]. Langfristig höhere Belastungen mit Stickstoffdioxid (NO₂) und Rußpartikeln waren mit einer höheren Schlaganfallinzidenz assoziiert; bei Feinstaub PM_{2,5} (Partikel mit einem Durchmesser von weniger als 2,5 Mikrometern) zeigte sich dieser Zusammenhang in den großen administrativen Kohorten.

Eine Untersuchung aus Shenzhen in China [3] stützt diese Ergebnisse. Unter 21.973 neu diagnostizierten Schlaganfallfällen war eine kurzfristig höhere Belastung mit Stickstoffdioxid (NO₂) und Schwefeldioxid (SO₂) mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit für eine Krankenhauseinweisung aufgrund eines Schlaganfalls verbunden. Besonders ausgeprägt waren die Zusammenhänge bei älteren Menschen und in der kalten Jahreszeit sowie – im Fall von SO₂ – bei Frauen.

Aktuelle Daten aus Deutschland stützen den Zusammenhang von Luftverschmutzung und erhöhtem Schlaganfallrisiko

Den Zusammenhang zwischen Luftverschmutzung und Schlaganfällen untermauert auch eine 2025 veröffentlichte Studie aus Augsburg [4]. Die Forschenden werteten Daten von 19.518 Schlaganfallpatientinnen und -patienten des Uniklinikums aus einem Zeitraum von 15 Jahren aus. Untersucht wurde, ob kurzfristige Veränderungen der Konzentrationen verschiedener Luftschadstoffe mit dem Auftreten von Schlaganfällen zusammenhängen.

Dabei zeigte sich: Höhere kurzfristige Belastungen mit Feinstaub verschiedener Partikelgrößen sowie NO₂ waren mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit für Schlaganfallereignisse assoziiert. Am deutlichsten waren die Zusammenhänge fünf bis sechs Tage nach der Schadstoffbelastung. Die positiven Zusammenhänge zeigten sich vor allem bei transitorischen ischämischen Attacken (TIA) – vorübergehenden Durchblutungsstörungen des Gehirns – und hämorrhagischen Schlaganfällen, also Hirnblutungen. Für PM_{2,5} und NO₂ fanden die Forschenden zeitlich verzögerte Zusammenhänge mit hämorrhagischen Schlaganfällen. In den Analysen waren Feinstaub und NO₂ zudem stärker mit Schlaganfällen verbunden, die mit schweren Beeinträchtigungen einhergingen, während sich bei Schlaganfällen mit leichteren Beeinträchtigungen eher Zusammenhänge mit gasförmigen Schadstoffen wie Ozon und Stickstoffmonoxid zeigten. Da es sich um eine Beobachtungsstudie handelt, lässt sich daraus allerdings kein unmittelbarer Ursache-Wirkungs-Zusammenhang ableiten.

Welche Erklärungen gibt es für den Zusammenhang zwischen Luftverschmutzung und Schlaganfällen?

Wie genau Luftschadstoffe das Schlaganfallrisiko beeinflussen, ist noch nicht abschließend geklärt. Die europäische Studie von de Bont et al. [2] verweist jedoch auf mehrere mögliche Mechanismen: Eingeatmete Schadstoffe lösen oxidativen Stress und Entzündungsreaktionen aus, die sich auf das Gefäßsystem auswirken. Dadurch können unter anderem die Funktion der Gefäßinnenwände beeinträchtigt und Prozesse der Blutgerinnung beeinflusst werden. Langfristig kann insbesondere die Belastung durch Feinstaub das Fortschreiten von Arteriosklerose begünstigen – alles Prozesse, die für die Entstehung eines Schlaganfalls relevant sein können.

Auch die Autorinnen und Autoren der Augsburger Studie [4] diskutieren mögliche biologische Erklärungen. Zusätzlich zu oxidativem Stress und Entzündungsreaktionen nennen sie unter anderem einen erhöhten Gefäßwiderstand im Gehirn, eine verminderte Hirndurchblutung, eine höhere Blutviskosität und akute Gefäßverengungen. Diese Veränderungen könnten wiederum zu einem erhöhten Risiko für Bluthochdruck, Durchblutungsstörungen und Thrombosen beitragen.

„Dass wir die stärksten Zusammenhänge erst fünf bis sechs Tage nach der Schadstoffbelastung beobachten, deutet darauf hin, dass Luftverschmutzung eine Kaskade biologischer Reaktionen in Gang setzt. Welche Faktoren letztlich zum akuten Ereignis beitragen, und wo man möglicherweise therapeutisch eingreifen könnte, um die Kaskade zu stoppen, sind derzeit noch offene Forschungsfragen“, erklärt Dr. Lino Braadt, Mitautor der Augsburger Studie [4] und ebenfalls Mitglied der Taskforce Prävention der DGN.

„Der Tag der sauberen Luft* erinnert daran, dass wir Schlaganfallprävention auch als gesellschaftliche Aufgabe verstehen müssen. Wo Menschen leben, arbeiten und sich bewegen, sollte ihre Gesundheit möglichst wenig durch Luftschadstoffe belastet werden. Weniger Emissionen und lebenswerte, grüne Städte kommen damit nicht nur der Umwelt, sondern auch der Hirn- und Gefäßgesundheit zugute“, erklärt Dr. Braadt abschließend.

* unep.org/events/un-day/international-day-clean-air-blue-skies-2026

[1] GBD 2021 Risk Factors Collaborators. Global burden and strength of evidence for 88 risk factors in 204 countries and 811 subnational locations, 1990-2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. Lancet. 2024 May 18;403(10440):2162-2203. doi: 10.1016/S0140-6736(24)00933-4.

[2] de Bont J, Pickford R, Åström C, Colomar F, Dimakopoulou K, de Hoogh K, Ibi D, Katsouyanni K, Melén E, Nobile F, Pershagen G, Persson Å, Samoli E, Stafoggia M, Tonne C, Vlaanderen J, Wolf K, Vermeulen R, Peters A, Ljungman P. Mixtures of long-term exposure to ambient air pollution, built

environment and temperature and stroke incidence across Europe. *Environ Int.* 2023 Sep;179:108136. doi: 10.1016/j.envint.2023.108136. Epub 2023 Aug 9. PMID: 37598594.

[3] Li X, Wang R, Xu R, Deng L, Wang S, Xie K, Li Q, Luo X, Liu Y, Ma W. Short-Term Exposure to Ambient Air Pollution and Hospital Admission for Stroke: A Multi-Center Hospital-Based Case-Crossover Study. *Toxics.* 2026 Aug 3;14(8):685. doi: 10.3390/toxics14080685. PMID: 42646967; PMCID: PMC13517218.

[4] Liao M, Zhang S, He C, Breitner S, Cyrus J, Naumann M, Braadt L, Traidl-Hoffmann C, Hammel G, Peters A, Ertl M, Schneider A. Air pollution and stroke: Short-term exposure's varying effects on stroke subtypes. *Ecotoxicol Environ Saf.* 2025 Jun 15;298:118296. doi: 10.1016/j.ecoenv.2025.118296. Epub 2025 May 14. PMID: 40373710.