

**Press release****Deutsches Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung e.V.****Christine Vollgraf**

04/26/2023

<http://idw-online.de/en/news813149>Research results, Scientific Publications  
Biology, Environment / ecology, Medicine, Nutrition / healthcare / nursing  
transregional, national**Unterschätzte Gefahr: Lärm und Luftverschmutzung sind neue und wichtige Herz-Kreislauf-Risikofaktoren**

**Umweltstressoren wie Verkehrslärm stellen weltweit eine Bedrohung für die menschliche Gesundheit dar. Eine heute im European Journal of Preventive Cardiology erschienene Studie von DZHK-Forscher Prof. Thomas Münzel zeigt, dass Lärm innerhalb kurzer Zeit negative Auswirkungen auf Gefäße und Gehirn hat. Weitere kürzlich unter seiner Mitwirkung veröffentlichte Übersichtsartikel belegen, dass Feinstaub und Lärm global eine ernsthafte Bedrohung für die Herz-Kreislauf-Gesundheit sind und Umweltfaktoren als Gesundheitsrisiko in Forschung, Politik und Gesellschaft immer noch stark unterschätzt werden.**

Lärm nervt nicht nur, er schadet auch der Gesundheit: Laut Weltgesundheitsorganisation (WHO) gehen in Europa jährlich 1,6 Millionen gesunde Lebensjahre verloren. Die Europäische Umweltagentur (EEA) berichtet, dass jährlich 113 Millionen Menschen krank machendem Straßenlärm von mehr als 55 Dezibel ausgesetzt sind. Weitere 22 Millionen müssen zu hohe Lärmwerte durch Schienenlärm und 4 Millionen durch Fluglärm ertragen; 6,5 Millionen leiden an schweren Schlafstörungen. Lärmbelastung ist damit nach der Feinstaubbelastung zur zweithäufigsten Todesursache unter den Umweltbelastungen aufgestiegen ist. Auf die schädlichen Auswirkungen von Lärm auf Gesundheit und Lebensqualität macht der „Internationale Tag gegen Lärm“ am 26. April aufmerksam.

Eine heute im European Journal of Preventive Cardiology Studie unter der Leitung von Prof. Dr. Thomas Münzel, Direktor des Zentrums für Kardiologie an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, zeigt nun auf, wie Lärmbetroffene selbst aktiv werden können (Personal Mitigation Measures). Zuvor war nicht bekannt, welche pharmakologischen oder nicht-pharmakologischen Maßnahmen wirksam sind, um die Auswirkungen von Lärm zu reduzieren. Münzel und sein Team untersuchten erstmals verschiedene Interventionen, mit denen Lärmschäden möglicherweise beeinflusst werden können. Die wirksamste Gegenmaßnahme wäre, den Lärm zu reduzieren. Neuere Berechnungen der EEA zeigen jedoch, dass der Verkehrslärm in den nächsten Jahren eher noch zunehmen wird.

Lärm wirkt sich schon nach wenigen Tagen negativ auf die Gesundheit aus

Um die Auswirkungen von Fluglärm auf das Gefäßsystem zu untersuchen, wurden Mäuse ein, zwei oder vier Tage lang Fluglärm ausgesetzt. Der Lärm führte zu einem Anstieg des Stresshormonspiegels und des Blutdrucks. Es kam zu einer ausgeprägten endothelialen Dysfunktion mit Entzündungsreaktionen in den Gefäßen, was vor allem durch das Einwandern von radikalbildenden Makrophagen (Fresszellen) bedingt war. Diese Veränderungen waren nicht auf das Gefäßsystem beschränkt, sondern konnten auch im Gehirn nachgewiesen werden.

„Für mich war es überraschend, wie schnell sich Lärm bereits nach wenigen Tagen negativ auf die Gesundheit auswirkt“, sagt Prof. Thomas Münzel. Der Nachweis einer Gefäßschädigung bei Mäusen innerhalb von 24 Stunden passt auch zu den Ergebnissen der Arbeitsgruppe, die bei jungen Medizinstudenten bereits nach einer Nacht Flug- oder Bahnlärm eine endotheliale Dysfunktion nachweisen konnte.

In einem weiteren Schritt untersuchte das Team die Rolle der AMP-aktivierten Proteinkinase (AMPK). Dieses Enzym wird aktiviert, wenn die Zelle hungert und baut neue Energiereserven auf. Es wirkt auch stark entzündungshemmend und vermindert oxidativen Stress, so dass es theoretisch die Auswirkungen von Lärm mildern könnte. Es ist auch bekannt, dass AMPK durch Sport, Fasten und Medikamente stimuliert werden kann.

Bewegung, Fasten und Medikamente helfen gegen negative Lärmwirkungen

Um die AMPK bei den untersuchten Mäusen zu aktivieren, wurde ihnen ein siebenwöchiges „Sportprogramm“ verordnet, sie liefen freiwillig in einem Laufrad. Außerdem testeten die Forschenden die Wirkung eines achtwöchigen Fastens mit schrittweiser Nahrungsreduktion sowie einer dreitägigen Medikamentengabe (AICAR, 5-Aminoimidazole-4-Carboxamide Ribonucleotide; AMP-Analogon; entspricht in der Wirkungsweise dem Antidiabetikum Metformin). Jede dieser Interventionen hob die negativen Auswirkungen des Lärms auf: Blutdruck und Radikalbildung normalisierten sich, Gefäßfunktionsstörungen gingen zurück und die Entzündungsreaktion wurde reduziert.

Die endotheliale AMP-Kinase konnte in früheren Untersuchungen als wichtiger Mediator für anti-entzündliche und antioxidative Stresseffekte identifiziert werden. Dies nutzte das Team in einem weiteren Schritt, um die Bedeutung des Enzyms auch in diesem Zusammenhang nachzuweisen: Die positiven Effekte von Bewegung, Fasten und pharmakologischer Aktivierung gingen bei Mäusen durch einen Knockout der endothelialen AMP-Kinase verloren.

„Die Arbeit ist ein wichtiger experimenteller Hinweis und ein wunderbarer Ansatz für weiterführende klinische Studien“, sagt Münzel. Eine gute Nachricht hat die Studie für sportlich aktive Menschen: Wer sich regelmäßig bewegt, macht seine Gefäße widerstandsfähiger gegen Lärmstress“. Möglicherweise können auch Medikamente gegen Lärm helfen.

Schlussfolgerungen

- 1) Das Wichtigste ist nach wie vor, den Lärm auf die von der WHO empfohlenen Grenzwerte für Straßen-, Schienen- und Fluglärm zu reduzieren.
- 2) Die aktuell vorgestellten experimentellen Ergebnisse zur AMP-Kinase und Lärmschäden geben erste Hinweise darauf, wie möglicherweise Lärm-induzierte Herz-Kreislauf-Schäden verhindert oder gemildert werden können.

Weitere Forschung zu Umweltfaktoren

In einer weiteren Arbeit gibt der Mainzer Kardiologe zusammen mit einem internationalen Forscherteam in der renommierten Fachzeitschrift HYPERTENSION einen Überblick über die Auswirkungen von Feinstaub und Lärm auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen, deren Bedeutung dramatisch zugenommen hat. Insbesondere die Luftverschmutzung (Particulate Matter 2,5µm) führt zu einer zusätzlichen Sterblichkeit von 8,8 Millionen pro Jahr, vor allem aufgrund der daraus resultierenden Herz-Kreislauf-Erkrankungen wie ischämische Herzkrankheit, Schlaganfall, Diabetes und arterielle Hypertonie. In den Übersichtsartikeln von Omar Hahad et al. werden aktuelle Epidemiologie, mögliche Ursachen und Interventionen sowie aktuelle Forschungslücken und zukünftige Herausforderungen diskutiert.

contact for scientific information:

Univ.-Prof. Dr. Thomas Münzel, Zentrum für Kardiologie - Kardiologie I, Universitätsmedizin Mainz  
tmuenzel@uni-mainz.de

Original publication:

Mitigation of aircraft noise-induced vascular dysfunction and oxidative stress by exercise, fasting, and pharmacological AMPK activation: molecular proof of a protective key role of endothelial AMPK against environmental noise exposure. Kvandová et al., European Journal of Preventive Cardiology (2023) <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwado75>

Noise and Air Pollution as Risk Factors for Hypertension: Part I—Epidemiology. Hahad et al. Hypertension (2023)  
<https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.122.18732>

Noise and Air Pollution as Risk Factors for Hypertension: Part II—Pathophysiologic Insight. Hahad et al. Hypertension (2023) <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.123.20617>