

Neurophysiologie: Wie sich das Gehirn von Lärmschäden erholt

Forschende der LMU haben aufgeklärt, wie der Hörapparat Lärmschäden ausgleicht, um das Ende von Geräuschen zu erkennen.

Wenn ein Geräusch verstummt, erzeugt unser Hörapparat eine präzise „Offset“-Reaktion, die diesen Moment markiert. Auf diese Weise kann das Gehirn die Dauer eines Geräusches messen und kurze Pausen in Kommunikationssignalen, zum Beispiel in Gesprächen, erkennen. Forschende der LMU haben nun aufgeklärt, wie das Gehirn diesen entscheidenden Aspekt des Hörens – die Fähigkeit, zu erkennen, wann ein Geräusch endet – bewahren kann, wenn es zuvor schädlichen Lärmpegeln ausgesetzt war.

„Eine Situation, in der unser Gehör durch Lärm geschädigt wird, tritt heutzutage in lärmbelasteten städtischen Umgebungen immer häufiger auf“, sagt Neurobiologin Conny Kopp-Scheinpflug, Professorin am Biozentrum der LMU und Leiterin der neuen Studie. „Wir wollten deswegen verstehen, wie sich das Gehirn mit solchen Belastungen umgeht.“ Die Ergebnisse der Studie wurden nun im Fachmagazin *The Journal of Physiology* publiziert.

In einem Mausmodell entstehen die Signale, die das Ende eines Geräusches verzeichnen, in einer spezialisierten Region des Hirnstamms, dem superioren paraolivären Kern (SPN), in dem schallgesteuerte hemmende Impulse mit den intrinsischen elektrischen Eigenschaften der Neuronen interagieren, um ein zeitlich präzise abgestimmtes Signal zu erzeugen. „Was jedoch mit diesem System geschieht, nachdem es schädlichen Lärmpegeln ausgesetzt war – wie es viele Menschen angesichts der zunehmenden Lärmbelastung in Großstädten erleben –, ist bislang unklar“, so Kopp-Scheinpflug.

Anpassung innerhalb von 24 Stunden

Um dieser Frage nachzugehen, kombinierte das Forschungsteam fortschrittliche Verfahren wie Patch-Clamp-Aufzeichnungen, Immunhistochemie und In-vivo-Elektrophysiologie. Die Forschenden untersuchten, wie die Neuronen im SPN nach übermäßiger Lärmbelastung reagieren. „Unmittelbar nach einer solchen Belastung verloren die Neuronen in diesem Schaltkreis ihre Fähigkeit, auf Schallunterbrechungen zu reagieren“, erklärt Dr. Mihai Stancu, Postdoc am Lehrstuhl für Neurobiologie der LMU und einer der Erstautoren der Studie.

„Erstaunlicherweise begann sich das System bereits innerhalb von nur 24 Stunden durch gezielte, schaltkreisspezifische Anpassungen zu erholen: SPN-Neuronen wurden leichter erregbar und erhielten gleichzeitig stärkere Hemmungsimpulse, was sich in einer erhöhten Anzahl und Aktivität hemmender synaptischer Verbindungen widerspiegelte.“ Diese koordinierten Veränderungen konnten die verminderten Impulse aus dem geschädigten Innenohr wirksam kompensieren und ermöglichten die frühzeitige Wiederherstellung der Offset-Reaktionen auf lautere Geräusche, auch wenn die Empfindlichkeit gegenüber leiseren Geräuschen weiterhin vermindert blieb.

Die Studie unterstreicht laut den Forschenden die schnelle und hochspezialisierte Anpassungsfähigkeit des Gehirns nach sensorischen Verletzungen. Indem sie aufzeigt, wie sich

bestimmte neuronale Schaltkreise neu organisieren, um kritische Zeitinformationen bei der Schallverarbeitung aufrechtzuerhalten, liefert sie neue Einblicke in die Widerstandsfähigkeit des auditorischen Systems - und könnte letztlich zu Strategien zur Eindämmung der Auswirkungen von Hörschäden in lauten modernen Umgebungen beitragen.

Originalpublikation:

Stancu, M., Rajaram, E., Kroeger, J.A., Grothe, B. and Kopp-Scheinpflug, C. (2026), Noise-induced reduction and early recovery of superior paraolivary nucleus sound-offset responses. *The Journal of Physiology*

<https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1113/JP289987>

<https://doi.org/10.1113/JP289987>