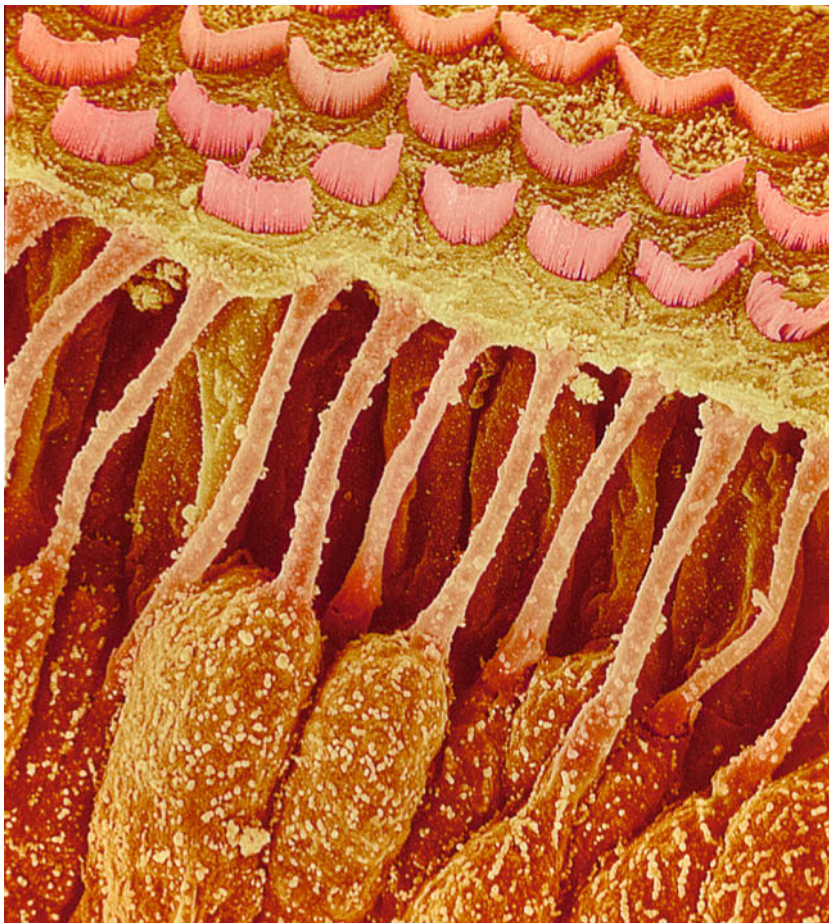


Ruhe im Ohr

Tinnitus-Behandlungen maskieren bislang nur die Geräusche im Ohr. Neue anatomische Erkenntnisse ermöglichen es jetzt, die Ursachen anzugehen. – Veronika Szentpétery-Kessler



Im Innenohr wandeln Haarzellen mechanische Reize in elektrische Aktivität für die Nervenzellen. Das Bild entstand in einem Elektronenmikroskop.

Der Pilot Bert Light aus Atlanta war entsetzt, als sich sein Tinnitus schlagartig verschlimmerte. Der gertenschlanke Rentner mit langen Haaren lebte bereits seit zehn Jahren mit dem hohen Ton im linken Ohr, der tagsüber kam und ihn auch beim Schlafen nie ganz verließ. Auf einer Skala von eins bis zehn stufte er die Stärke meistens als eine Vier ein. Das war oft sogar auszuhalten – bis zu jenem Novembertag 2018, als die Lautstärke ins Schrilte und die Pein „auf etwa 15“ schoss. „Ich fühlte mich isoliert, weil es mich daran hinderte, mein Leben zu genießen“, erzählt Light in einem Video des irischen Medizintechnikunternehmens Neuromod Devices.

Plötzlich bestand die Gefahr, dass er nicht mehr seiner Leidenschaft nachgehen können würde: Für die gemeinnützige Organisation Angel Flight Soars flog er Patientinnen und Patienten kostenlos zu dringenden Behandlungen in andere Städte. „Das Letzte, was Sie als Pilot tun wollen, ist, ständig den Fluglotsen zu fragen: ‚Was haben Sie gesagt? Was sind meine Anweisungen?‘“, sagt Light.

Weltweit leiden etwa eine Dreiviertelmilliarde Menschen an Tinnitus. Bis zu 15 Prozent sind chronisch betroffen. Sie hören Phantomtöne und -geräusche über längere Zeiträume: Pfeifen, Zischen, Klicken, Summen oder Läuten. Bei Älteren tritt Tinnitus häufiger auf und kann jeden Vierten treffen. Zwei Prozent aller Betroffenen leiden wie Bert Light an einer so schweren Form, dass sie ihren Beruf teilweise nicht mehr ausüben können und schlecht schlafen. Im schlimmsten Fall kommen Depressionen oder gar Selbstmordgedanken hinzu.

Bislang gab es kaum wirksame Behandlungen, aber nun haben Forschende und Unternehmen neue Therapien und Medikamente in der Pipeline. Eine neue Generation von Neurostimulatoren etwa soll die Lautstärke der Missempfindung langfristig senken können. Und Wirkstoffstudien, die auf frischen Erkenntnissen über die Tinnitusentstehung fußen, machen Hoffnung, die Phantomgeräusche eines Tages besiegen zu können.

Die Therapien bestehen bisher in der Regel darin, „Strategien zu vermitteln, die den Tinnitus weniger unangenehm erscheinen lassen, sodass seine Wahrnehmung mehr und mehr in den Hintergrund treten kann“, sagt Berthold Langguth, Leiter des Tinnituszentrums der Universität Regensburg. Patienten trainieren also, die Aufmerksamkeit auf

andere Dinge zu lenken, zum Beispiel in einer kognitiven Verhaltenstherapie. Andere Therapien, die über Kopfhörer Töne und Tonfolgen einspielen und dabei die Tinnitusfrequenz vermeiden, können ebenfalls helfen, den Tinnitus in den Hintergrund zu drängen. Vorausgesetzt, nur ein Ton macht Probleme. Für eine Wirksamkeit von Infusionstherapien – meist mit Cortisonpräparaten – gibt es laut Langguth keine Evidenz.

VERSTECKTER HÖRSCHADEN

Für die neuen Therapieansätze haben Forschende den Hauptauslöser von Tinnitus ins Visier genommen: In neun von zehn Fällen haben Betroffene zuvor chronische Hörschäden erlitten. Sie entstehen altersbedingt durch Entzündungsprozesse oder mechanisch durch Lärm, etwa von Maschinen oder Musik. „Hörverlust ist sicher der wichtigste Risikofaktor für die Entstehung von Tinnitus“, sagt Langguth. Gestützt werde diese Aussage vor allem dadurch, dass ein Großteil der Patientinnen und Patienten einen Tinnitus entwickle, wenn sie auf einem Ohr ertaubten. Stelle man dann das gestörte Gehör mit einem Cochlea-Implantat wieder her, verschwänden die Störtöne oft komplett.

Menschen mit starken Muskelverspannungen im Halsbereich, zum Beispiel nach einem Schleudertrauma, haben ebenfalls ein erhöhtes Tinnitusrisiko. „Und ein dritter wichtiger Faktor ist der Bereich Aufmerksamkeitssteuerung. Im Gehirn sorgen Filtermechanismen dafür, dass von den vielen aufgenommenen Reizen nur relevante in unser Bewusstsein gelangen“, erklärt Langguth. Viele Menschen nähmen den Tinnitus erst wahr, wenn sie ihre Aufmerksamkeit auf ihn richteten. Konzentrierten sie sich auf etwas anderes, verschwinde er im Hintergrund. Andere könnten ihre Aufmerksamkeit nicht weglenken. Dann entwickeln sich die Empfindungen von „sehr unangenehm“ bis „nicht mehr auszuhalten“.

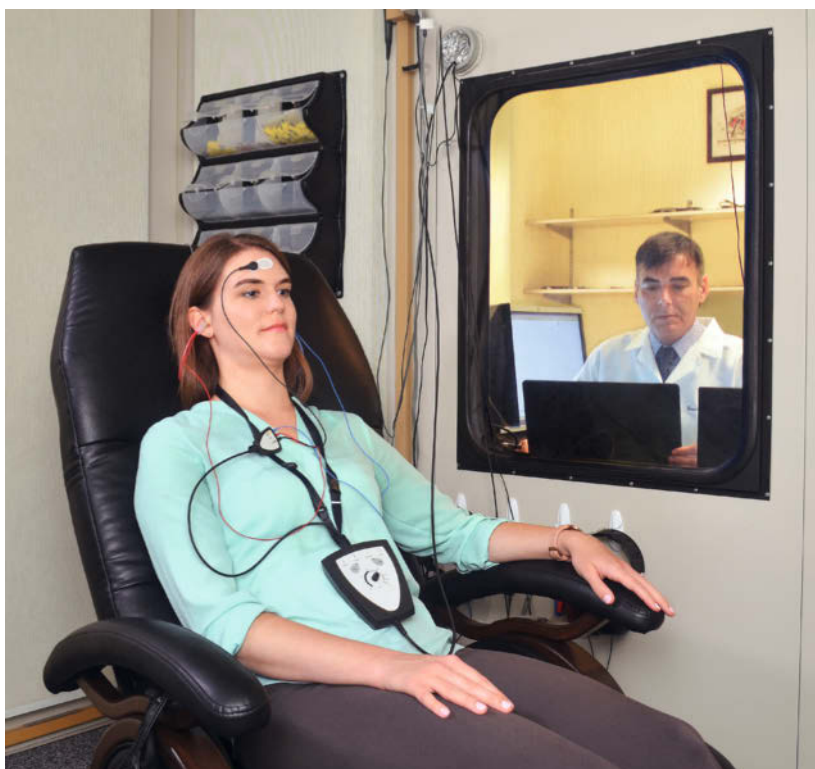
Unabhängig vom Auslöser ist eine Theorie für den Verlauf der Hörstörung vorherrschend: Mit der Zeit nehmen immer mehr Haarzellen genannte Sinneszellen in der Hörschnecke (Cochlea) des Innenohrs Schaden und sterben schließlich ab. Sie können die Schallwellen dann nicht mehr in elektrische Impulse umwandeln und in den Hörnerv einspeisen. Tinnitus entsteht nun vermutlich dann,

wenn das Gehirn auf den Signalmangel mit einer überzogenen Verstärkung der fehlenden Frequenzen reagiert und dabei möglicherweise auch die Ruhesignale des Hörnervs viel zu hochdreht. Dann nimmt das Gehirn schließlich Töne wahr, die gar nicht da sind.

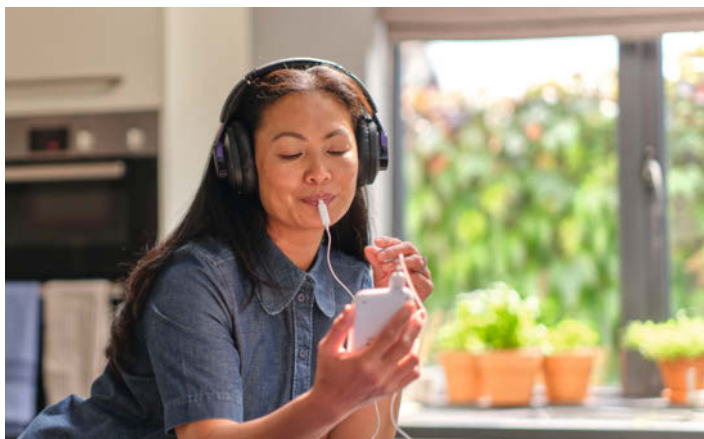
Zu dieser Hypothese passte lange nicht die Beobachtung, dass auch Menschen mit bestandenem Hörtest an Tinnitus leiden. Doch diesen scheinbaren Widerspruch konnten Forschende mittlerweile auflösen. Wenn ein Schaden an den Haarzellen selbst entsteht, sind zuerst die dahinter liegenden Hörnervfasern betroffen – und zwar zunächst jene, die Signale von lauten Tönen weiterleiten. Die synaptische Verbindung dieser Fasern zu den noch intakten Haarzellen reißt ab – vergleichbar mit einem aus der Buchse der Stereoanlage gerutschten Mikrofonsstecker. Wissenschaftler sprechen dann von „cochlearer Synaptopathie“, also einer krankhaften Veränderung der Synapsen. Und der Goldstandard-Hörtest erfasst diese Veränderung schlicht nicht. Das „Audiogramm“ prüft nur die

untere Hörschwelle, also welche Töne wir gerade noch hören können. Die für die leisen und mittellauten Töne zuständigen Fasertypen sind bei vielen Betroffenen aber weiterhin angeschlossen. Ihnen wird dann – trotz Faserschäden im Bereich der lauten Töne – ein normales Hörvermögen attestiert. Allerdings können diese Menschen Schwierigkeiten haben, bei Umgebungslärm wie in einem Restaurant einem Gespräch zu folgen.

Stéphane Maison, Direktor der Mass Eye and Ear Tinnitus Clinic in Boston, hat vor einem Jahr in einer größeren Studie mit knapp 300 Menschen mit „bestandenem“ Hörtest – von denen knapp 100 von zeitweiligem oder chronischem Tinnitus berichteten – Hinweise auf Hörnervschäden gefunden. Bis dahin hatte man das nur in Tierstudien und kleineren Humanstudien beobachtet. Was Forschende wie Maison auf Basis der Tierversuche hoffnungsvoll stimmt, ist, dass die Faserschäden offenbar reparabel sind. Ließe sich die fehlende Tonweiterleitung zum Gehirn damit wiederherstellen, könnte dies helfen, dass die



Stéphane Maison von der Mass Eye and Ear Tinnitus Clinic in Boston prüft das Gehör einer Patientin. Dass ein Tinnitus trotz bestandenen Hörtests möglich ist, hat der Forscher in einer größeren Studie herausgefunden.



Mit leichten elektrischen Impulsen auf der Zunge verstärkt das Gerät Lenire die Wahrnehmung der über einen Kopfhörer eingespielten Töne. Unangenehme Tinnitusfrequenzen werden dabei absichtlich ausgelassen.

Hyperaktivität des Gehirns und damit auch die Tinnituswahrnehmung sinkt.

Der Wachstumsfaktor Neurotrophin-3 (Ntf3) zum Beispiel könnte einen Wiederanschluss der Hörfasern bewirken. Ntf3 regt bei Neugeborenen die Synapsenbildung zwischen den Haarzellen im Innenohr und den Hörneuronen an. Forschende um Gabriel Corfas von der University of Michigan konnten mit Ntf3 schlecht hörenden Mäusen mittleren Alters zu neuer Hörstärke verhelfen: Kurbelten die Wissenschaftler auf gentechnischem Weg die Ntf3-Produktion in Hilfszellen an, die direkt neben den Haarzellen sitzen, regte dies neue Verknüpfungen zwischen Hörnervfasern und den Nervenzellen an, die die Haarzellen innervieren. Die Tiere hätten „bis zum Ende ihres Lebens bemerkenswert gut gehört und Synapsen bewahrt, die sonst verloren gewesen wären“, berichtet Corfas. In einem weiteren Experiment erzeugte das Team sogar zusätzliche Synapsen, sodass die Tiere anschließend „eine supranormale Hörverarbeitung besaßen.“

Der Wissenschaftler hält es für denkbar, die Neurotrophin-3-Produktion auch bei Menschen gentechnisch anzuregen. Die Verfahren dafür müssten noch entwickelt werden. Es gebe aber bereits eine ganze Reihe von Unternehmen, die ohnehin an Gentherapien für das Innenohr arbeiten, um bestimmte Formen von angeborener Taubheit oder erworbenen Hörverlusts zu beheben, sagt er.

Es geht aber womöglich auch einfacher. Ein Ansatz wäre, die Synapsenbildung anregende Medikamente durch das Trommelfell ins Mittelohr zu injizieren. Von hier diffundieren sie dann durch eine Membran ins Innenohr. Mit solchen intratympanalen Spritzen, für die das Trommelfell mit einer Creme betäubt werden kann, werden bereits andere Innenohrkrankungen behandelt. Tatsächlich will das

„Hörverlust ist sicher der wichtigste Risikofaktor für die Entstehung von Tinnitus.“

französische Unternehmen Cilcare seinen cochlearen Synaptopathie-Wirkstoff CIL001 in einer 2025 startenden klinischen Phase-IIa-Studie auf diese Weise verabreichen. CIL001 soll bei Lautton-Schwerhörigkeit die Bildung von Neurotrophinen anregen. Die Therapie ist als lange wirksame Einzelbehandlung geplant und wäre laut der Firmenwebseite das erste Medikament dieser Art („first in class“).

LEICHTE STROMSCHLÄGE AUF DIE ZUNGE

Bert Light muss auf diese Behandlungen allerdings nicht warten. Sein Tinnitus hat inzwischen eine ganz andere Therapieform beruhigt: Der Neurostimulator Lenire. Auch er ist der Erste seiner Art und wurde Ende 2020 in Europa und letztes Jahr in den USA zugelassen. Das Gerät spielt über einen Kopfhörer Tonfolgen ab und spart dabei die individuellen Tinnitusöne aus. Gleichzeitig leitet ein Plättchen ganz leichte elektrische Pulse derselben Frequenzen wie der eingespielten Töne auf die Zunge.

Der Effekt erinnert manche Patienten an das Prickeln von Brausepulver im Mund. Die beiden kombinierten Reize verstärkten die Aufmerksamkeit des Gehirns für die ablenkenden Töne und senken damit die für die Tinnitusöne, erklärt Ross O'Neill, CEO des Lenire-Herstellers Neuromod Devices. Die Tonreihenfolge klinge angenehm. Damit lasse sich laut O'Neill nicht nur Einzelton-Tinnitus abdecken, sondern auch komplexere Geräusche. Zudem wirkt es auch bei „somatischem“ Tinnitus, der durch Kopf- und Halsbewegungen ausgelöst oder verschlimmert wird. Die Firma Auricle, gegründet von Corfas' emeritierter Kollegin Susan Shore, hat ebenfalls eine bimodale Stimulation entwickelt. Hier werden statt der Zunge zwei Stellen in Ohrennähe stimuliert: am Kiefer oder am Hals, je nachdem, welche Bewegungen den Tinnitus verschlimmern. In einer Studie mit 99 Patienten senkte eine tägliche halbstündige Stimulation für sechs Wochen die Lautstärke der Phantomtöne deutlich – im Vergleich zu einer rein tonalen Stimulation.

Für viele Nutzende des Lenire-Neurostimulators hält der Ablenkungseffekt auch nach dem Absetzen der Behandlung an – teilweise ein ganzes Jahr. Das sei anders als etwa bei früheren tonbasierten Behandlungen oder Hörgeräten, sagt O'Neill. In einer von Langguth mitbetreuten Lenire-Studie war das bei 80 Prozent der 151 Teilnehmenden der Fall, die nach einem Jahr zu einer Kontrolle erschienen. Insgesamt hatten 326 Betroffene an der Studie teilgenommen. Auch Bert Light berichtet über einen nachhaltigen Effekt. Drei Monate lang legte er sich das daumennagelgroße Stimulatorplättchen jeden Tag zweimal 30 Minuten auf die Zunge und dazu den Kopfhörer auf die Ohren – und profitiert noch heute davon. „Ich kann wieder in Restaurants gehen und mich mit Menschen unterhalten. Mein Leben hat sich dramatisch verändert“, sagt der Pilot, der so auch endlich wieder unbeschwert fliegen kann. ●