

Erster Kommentar zur Tinnitus-Beeinflussung durch bimodale Stimulation

von Dr. Helmut Schaaf, Tinnitus-Klinik Dr. Hesse, Bad Arolsen

Zur Publikation von Marks, K. L., Martel, D. T., Wu, C., Basura, G. J., Roberts, L. E., Schwartz-Leyzac, K. C., Shore, S. E. (2018): **Auditory-somatosensory bimodal stimulation desynchronizes brain circuitry to reduce tinnitus in guinea pigs and humans**. Science Translational Medicine, 03.01.2018, Vol. 10, Issue 422, DOI: 10.1126/scitranslmed.aal3175

(Deutsch: Auditorisch-somatosensorische bimodale Stimulation hebt Synchronizität des Gehirn-Schaltsystems auf, um den Tinnitus bei Meerschweinchen und Menschen zu reduzieren)

Eine aktuelle US-amerikanische Studie von Susan E. Shore et al. untersucht die Möglichkeit einer Tinnitus-Beeinflussung durch bimodale Stimulation mit Tönen und elektrischen Impulsen an Wangen sowie im Nacken. Dr. Helmut Schaaf, Leitender Oberarzt der Tinnitus-Klinik Dr. Hesse in Bad Arolsen, erklärt die Hintergründe der Hörwahrnehmung und kommentiert die Studie für die TF-Leser.

Es gibt wieder etwas „Neues“ auf dem Tinnitus-Markt. So berichtete etwa das Deutsche Ärzteblatt: „Mit einer bimodalen auditorisch-somatosensorischen Stimulation ist es gelungen, einen Tinnitus abzuschwächen. Das zeigen Forscher der University of Michigan bei Meerschweinchen und 20 ersten Testpersonen. Die Ergebnisse der kontrollierten Studie publizierten sie in Science Translational Medicine. Das nicht invasive Gerät sendet abwechselnd Töne in das Ohr ab und schwache elektrische Impulse an Wangen und Nacken, um berührungssensitive Nerven im dorsalen Cochlear Nucleus zu aktivieren. Denn dieser sei entscheidend für die Entstehung des Tinnitus, erklärt die Autorin Susan Shore von der University of Michigan. Die Zeitspanne zwischen den Stimulationen hatten die Forscher zuvor mithilfe von Versuchen bei Meerschweinchen angepasst. Nach vier Wochen täglicher Nutzung von jeweils 30 Minuten reduzierte sich die Lautstärke des Tinnitus um etwa zwölf Dezibel. Bei zwei Teilnehmern verschwanden die Tinnitusgeräusche vollständig. In der Shamgruppe, die ausschließlich den Tönen, nicht aber den elektrischen Impulsen ausgesetzt war, konnte kein signifikanter Effekt beobachtet werden“ (Quelle: Internetseite des Ärzteblattes, www.aerzteblatt.de). Im Folgenden erklärt der Autor die Abläufe der Hörwahrnehmung und kommentiert die Studie für die TF-Leser.

Netzwerk Gehirn: Verschaltung und Vernetzung auditiver Reize

Viele Patienten vermuten, dass ihr Tinnitus entweder direkt etwas mit einer Halswirbelsäulen- oder Nacken-Problematik zu tun haben könnte oder zumindest davon beeinflusst ist. Tatsächlich lassen sich hier besonders viele richtungsweisende Körper-eigenfühler (Propriozeptoren) finden, die zusammen mit dem akustischen System vermitteln, wo man sich hinwendet oder von was man sich abwenden muss. Dennoch finden sich beim chronischen Tinnitus nur selten direkte Beeinflussungsmöglichkeiten der Halswirbelsäule. Eher schon können manche Verspannungen festgestellt werden, die aber meist „reaktiv“ im Laufe der Erkrankung entstanden zu sein scheinen. Darüber hinaus erleben zumindest manche Patienten, dass sich die Tinnitus-Wahrnehmung durch die Bewegung des Kiefers verändert.

Tatsächlich gehört zur Wahrnehmung eines Tinnitus mehr als nur ein Signal aus der Hörschnecke. So findet die Tinnitus-Wahrnehmung zwar in erster Linie innerhalb des Hörsystems statt. Gleichzeitig treffen auch Informationen und Verknüpfungen aus anderen sensorischen Bahnen über zahlreiche, miteinander verschaltete Neuronen und Synapsen in die Hirnrinde. Dies gilt glei-

chermaßen für optische, taktile, gustatorische und eben akustische Reize. Der weiter unten beschriebene und für das theoretische Konstrukt der US-amerikanischen Arbeitsgruppe wichtige „hinten liegende Cochlea-Kern“ (Nucleus cochleus dorsalis) ist der erste Ort multisensorischer Konvergenz, also der Knotenpunkt, an dem Reize aus dem sensorischen System die weitere Hörwahrnehmung beeinflussen können.

Sicher sinnvoll: Eine Aufmerksamkeitsumlenkung

So ist die Wahrnehmung eines Tinnitus beeinflussbar durch Einflüsse aus anderen sensorischen Regionen (Wahrnehmungsqualitäten). Dementsprechend setzen viele Therapien auch bei einer sogenannten Aufmerksamkeitsumlenkung an, sei es aufgrund von optischen oder sensorischen Reizen. Dabei sind die Halswirbelsäule und der Nacken wegen ihrer vielen sensorischen Impulse mit wichtigen Körper-eigenfühlern (Propriozeptoren) von besonderem Interesse. Auch hat wohl schon jeder Tinnitus-Betroffene erlebt, dass Höreindrücke durch Veränderungen des Kiefers beeinflusst werden können. Das ist in erster Linie durch den Zug am Trommelfell über die Dehnung der Eustachischen Röhre erklärbar.

Daraus ist wohl der Ansatz der Forschergruppe um Susan E. Shore erwachsen, bei einer Untergruppe von Patienten eine doppelte Stimulation vorzunehmen. Der Ansatz spricht speziell diejenigen an, die die Ursache oder Verstärkung ihres Tinnitus im Halswirbelsäulen- oder Kieferbereich vermuten. Für diese hat unter anderem Biesinger das Konstrukt des „somatosensorischen Tinnitus“ beschrieben (Biesinger, 2015). Doppelt meint dabei: sowohl über das Hören wie über Stimulationen im Nacken-Bereich, die sich im hinteren „Hörkern“ treffen sollen.

Biesinger und Kollegen (2015) verstehen unter einem „somatosensorischen Tinnitus“ Ohrgeräusche einer Untergruppe von Patienten, die hinsichtlich Lautheit und Frequenz auf Bewegungen und Provokation von Muskeln und Gelenken reagiert. Sie machen dafür Funktionsstörungen der Halswirbelsäule, der Kiefergelenke und aller muskuloskelettalen Strukturen des Kopf-Hals-Bereichs verantwortlich, die einen so verstandenen Tinnitus auslösen oder/und einen bestehenden Tinnitus triggern können.

Dies wird mithilfe einer strukturierten Untersuchung evaluiert. Die Untersuchung muss in der Stille durchgeführt werden, damit der Betroffene die Modulation des Tinnitus sicher wahrnehmen kann. Physiotherapie, Osteopathie, Neuraltherapie und Qi Gong zur Selbsthilfe seien wirksame therapeutische Mittel (Biesinger et al., 2015).

Der Versuchsaufbau

Es ist verständlich, dass zunächst einmal die entsprechenden Grundlagen bei Meerschweinchen erforscht werden. Da diese nach einem ihnen zugefügten Lärmschaden nur unzureichend über Tinnitus berichten können, wurden bei ihnen in Narkose Hirnströme (BERA) abgeleitet, die als „typisch“ für einen Tinnitus gewertet wurden. So zeigte sich beim Meerschweinchen nach Lärmbelastung, dass die Zellen im dorsalen (hinteren) Cochlea-Kern (dem ersten Umschaltpunkt im Stammhirn) bei diesen Tieren eine erhöhte Spontanaktivität und Synchronizität zwischen

den Behandlungseinheiten aufwiesen. Die Untersucher gaben wiederholt bimodale auditorisch-somatosensorische Stimulationen, die über Ohren und den Nacken den dorsalen Cochlea-Kern erreichen sollen.

Zwanzig Minuten pro Tag bimodaler Stimulation reduzierten laut der Studie den physiologischen und verhaltensbezogenen Nachweis von Tinnitus bei Meerschweinchen nach 25 Tagen.

Danach wurde die bimodale auditorisch-somatosensorische Stimulation über 28 Tage bei 20 Probanden mit Tinnitus in einer doppelblinden Crossover-Studie durchgeführt. An der Studie nahmen 20 Tinnitus-Patienten teil, die ihre Symptome variieren können, indem sie den Kiefer zusammenpressen, ihre Zunge herausstrecken oder ihren Nacken dehnen. Zehn von ihnen erhielten über einen Zeitraum von 28 Tagen täglich 30 Minuten lang die neue Therapie. Die anderen zehn Patienten bekamen zwar genauso lange eine akustische Tinnitus-Beschallung, jedoch hatten die angelegten Elektroden keine Funktion. Danach

wurde mit der jeweils anderen Patienten-Gruppe das jeweils andere Verfahren durchgeführt.

Die Tinnitus-Belastung wurde vorher und nachher über einen Tinnitus-Fragebogen erfasst. Die Tinnitus-Lautheit wurde als absolute Verdeckbarkeit gemessen, ohne den Hörverlust abzuziehen (siehe Infokasten *Tinnitus-Verdeckbarkeit*, Seite 27). So zeigte sich, dass die behandelten Patienten im Durchschnitt ihre Ohrgeräusche um zwölf Dezibel leiser hörten. Bei zwei Patienten verschwanden die Phantomtöne sogar vollständig. Zudem minderte sich – laut dem Fragebogen – die psychische Belastung. Bei den Personen in der Kontrollgruppe waren keine messbaren Veränderungen sichtbar.

Finanziell unterstützt werden die kommenden Untersuchungen vom US-National Institute of Health. Und das wohl Wichtigste: Die Forscher haben ein Therapie-Set entwickelt, das eine Behandlung für Betroffene zu Hause ermöglichen soll. Ein Patent für die neue Methode wurde bereits eingereicht.

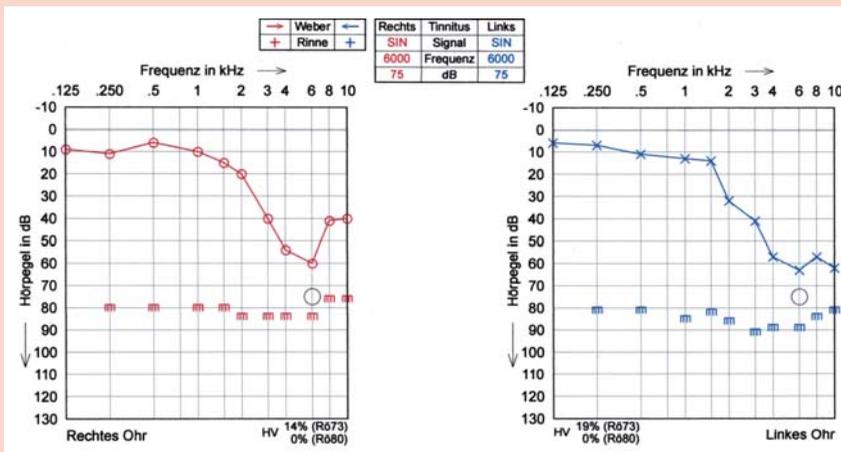
Exkurs: Die sensorische Integration von Höreindrücken

Schon auf sehr frühen Ebenen wird Einfluss auf die Hörverarbeitung genommen. Spätestens ab dem Innenohr werden diese Regulationsvorgänge durch Einflüsse aus dem hörverarbeitenden Teil des Großhirns, aber auch dem vegetativen System und limbischen System, die verantwortlich für die Gefühlswelt sind, beeinflusst.

So wird aus einer Außenwelt, die über objektiv messbare Schallimpulse in uns dringt, eine höchst eigene Wirklichkeit. Diese entsteht keineswegs nur durch Weglassen und Filterung, sondern ganz aktiv schon in der Schnecke, etwa durch Aktivitäten der äußeren Haarzellen. Diese empfangen ihre Impulse aus Knotenpunkten des hörverarbeitenden Systems, womit die äußeren Haarzellen nicht nur je nach (objektiver) Lautstärke dämpfen oder verstärken, sondern vermutlich auch je nach (subjektiven) Gefühlen, zum Beispiel Angst oder Freude, Liebe und Hass etc., Höreindrücke verändern. Dabei ist die Effektivität der äußeren Haarzellen so groß, dass der von ihnen neu erzeugte Schall bis zur Außenwelt vordringen kann. Dieser kann neuerdings mit hochempfindlichen Messmikrofonen als sogenannte „Otoakustische Emissionen“, etwa für diagnostische Zwecke in sich immer verfeinernden Formen, gemessen werden. Interessant und für das räumliche Hören unerlässlich ist, dass größere Teile der von der Schnecke zum Zentralnervensystem ziehenden Nervenleitungen schon sehr früh, ab dem zweiten Nervenknotten, auf die andere Hör- und Hirnseite kreuzen. So ist jeder Impuls aus der Schnecke mit dem Hörzentrum verbunden.

Die beiden Hörzentren sind untereinander und mit vielen anderen Zentren eng verbunden, so auch mit dem limbischen System, das – gefühlsmäßig – die von außen eindringenden Informationen bewertet. Zahlreiche fördernde, aber auch hemmende Einflüsse kommen in der zentralen Hörwahrnehmung zur Geltung, sodass auch noch so objektive Nervenimpulse je nach Aufmerksamkeit und Stimmungslage anders wahrgenommen werden.

Exkurs: Die korrekte Tinnitus-Bestimmung und Tinnitus-Verdeckbarkeit



Beidseitige Hochtonsenke mit einem beidseitigen Hochton-Tinnitus.

Um den Tinnitus zu bestimmen, werden dem Patienten verschiedene Töne – oder wenn nötig verschiedene Formen des Rauschens – vorgespielt. In der Regel lässt sich die Tinnitus-Frequenz, also die Qualität des Tons, am Ort des Hörverlustes finden. Im beigefügten Beispiel weist der Patient eine beidseitige Hochtonerbuße auf. Das ist die häufigste Höreinschränkung.

Nun wird der gefundene Ton bei seiner ermittelten Frequenz (in diesem Fall 6000 Hz) solange in seiner Lautstärke gesteigert, bis der Patient angibt, dass der Ton von außen den Tinnitus überdeckt. Dies wird mit einem Kreis eingezeichnet. Die Tinnitus-Lautheit wird ermittelt aus der Tinnitus-Verdeckbarkeit minus der ermittelten Höreinschränkung. Tinnitus-Lautheit = Tinnitus-Verdeckbarkeit - Höreinschränkung

In unserem Beispiel bedeutet das:

Tinnitus-Lautheit = Tinnitus-Verdeckbarkeit (75 dB) - Höreinschränkung (60 dB) = 15 dB
In der Regel ist die Tinnitus-Lautheit in den meisten Fällen nicht größer als 15 dB.

Erste Wertung

Prinzipiell spricht natürlich nichts gegen eine Veränderung der Tinnitus-Wahrnehmung unter Einbeziehung zusätzlicher sensorischer Inputs. Zum Tiermodell, zu den Erfassungsmethoden und zur Statistik gibt es jedoch viele Fragezeichen: So ist das Tiermodell zumindest zu hinterfragen. Zwar ist es – gerade bei nicht sprechenden Lebewesen – am einfachsten, einen Lärmschaden zu setzen, der dann in der Hirnstammaudiometrie nachvollzogen wird, aber gerade das entspricht nicht dem dann beim Patienten angenommenen sensorischen Tinnitus.

Die Tinnitus-Lautheit wurde – wohl von den Betroffenen selbst – in Absolutwerten gemessen, das heißt ohne Abzug der Hörminderung. So kommen hohe Werte zustande, die beim Wegfallen (dadurch, dass der Tinnitus nicht mehr wahrgenommen wird) in der „Heilungstatistik“ auch hoch ins Ge-

wicht fallen, was nicht der Realität entspricht. So ist ein Tinnitus in der Regel nicht lauter als 15 dB über der Hörschwelle wahrnehmbar und nicht, wie ausgewiesen, im Durchschnitt um 54 dB.

Wie aus zweimal (denselben) zehn Patienten eine signifikante Aussage über die rechnerische Möglichkeit hinaus abgeleitet wurde, erscheint extrem gewagt. Mit dafür verantwortlich dürfte auch sein, dass die Tinnitus-Verdeckbarkeit absolut erfolgte. Dann können am Ende zwei Patienten ohne Tinnitus rechnerisch über die Maßen zu Buche schlagen.

Da über keine Nachbeobachtungszeit berichtet wurde, fehlt zudem eine Aussage darüber, ob die gemeldeten Verbesserungen auch dauerhaft sind.

Wahrscheinlich ist das aber in der Praxis für die Patienten nicht wichtig, wenn sie auf Linderung hoffen oder sie – erstmal? – erleben.

Es ist auch verständlich, dass viele Menschen eher eine apparative Herangehensweise schätzen. Wie bei anderen Verfahren, etwa beim Biofeedback, wird dann letztendlich entscheidend sein, welche Eingangsvorstellungen beim Anwender und beim Behandler vorliegen.

Was dabei allerdings langfristig fehlen kann, ist die eigene Bewältigung im Sinne einer nachhaltigen Beeinflussung des hochdifferenzierten, eng verwobenen Netzwerks durch Wissenserwerb und gegebenenfalls Hörbesserung – auch apparativ, die (kognitive) Bearbeitung der auslösenden Situation und gegebenenfalls eine Bewältigung. Dafür steht eine sich als durchaus effektiv erweisende aktive Bewältigung im Sinne eines Hörtrainings sowie eines Habituationstrainings mit oder ohne entsprechende neurologische und psychosomatische Unterstützung zur Verfügung (Hesse und Schaaf, 2012; Schaaf und Hesse, 2012).

Bei dem vorgestellten Ansatz ist es meines Erachtens erneut so, dass Heilerwartungen unangebracht sind. Die Erwartungen an das Gerät sollten dann wohl am ehesten in Relation zu dem dann sicherlich geforderten Preis stehen.

Kontakt zum Autor:



Dr. med. Helmut Schaaf
Leitender Oberarzt der
Tinnitus-Klinik Dr. Hesse
und der Gleichgewichtsambulanz
der Tinnitus-Klinik Dr. Hesse
im Stadt Krankenhaus Bad Arolsen
Große Allee 50
34454 Bad Arolsen
E-Mail: hschaaf@tinnitus-klinik.net
www.tinnitus-klinik.net
www.drhschaaf.de

Das Literaturverzeichnis kann unter dem Stichwort „Schaaf, TF 2/2018“ bei der TF-Redaktion angefordert werden.