

Deutschlandfunk – Forschung aktuell

28.10.2014 16:35 Uhr

URL dieser Seite: http://www.deutschlandfunk.de/optische-hoerhilfe-der-lichtschalter-im-ohr.676.de.html?dram:article_id=301649



OPTISCHE HÖRHILFE

Der Lichtschalter im Ohr

Von Friederike Maier

Ein Cochlea-Implantat umgeht die Sinneszellen im Ohr und stimuliert die Nervenzellen direkt mit elektrischen Impulsen.
(picture alliance / dpa / Emily Wabitsch)

Cochlea-Implantate können Menschen, denen ein Hörgerät nicht mehr ausreicht, das Hören ermöglichen. Musik oder andere anspruchsvolle Hörsituationen bewältigen die Geräte aber nur dürftig. Hier versprechen Forschungsergebnisse zu optischen Cochlea-Implantaten Verbesserung.

Die sogenannten Haarzellen wandeln den Schall im Innenohr in Nervenreize um. Jeder Ort der Hörschnecke ist für verschiedene Frequenzen zuständig. Tauben oder hochgradig schwerhörigen Menschen, bei denen diese Haarzellen zerstört sind, hilft ein Hörgerät oft nicht mehr. Ein Cochlea-Implantat umgeht die Sinneszellen im Ohr und stimuliert die Nervenzellen direkt mit elektrischen Impulsen. Wie das funktioniert erklärt Tobias Moser, Arzt und Professor an der Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde der Universitätsmedizin Göttingen.

"Also stellen sie sich vor, sie nehmen mit einem Mikrophon das auf, was ich gerade sage. Nun wird das ganze Signal aus dem Mikrophon umgesetzt in ein Reizmuster, dies müssen sie sich vorstellen wie elektrische Pulse, die dann über ein Dutzend oder etwas mehr Elektrodenkontakte in die Hörschnecke im Innenohr eingebracht werden. Von jedem Elektrodenkontakt wird ein elektrischer Impuls ausgestrahlt, der die in der Umgebung liegenden Nervenzellen reizt und diese Nervenzellen bilden dann einen Nervenimpuls aus, der unser Gehirn über etwas Gehörtes informiert."

Das funktioniert so gut, dass Menschen mit einem Cochlea-Implantat auch telefonieren können. Aber anspruchsvolle Hörsituationen, etwa in einem Restaurant mit vielen Nebengeräuschen, bereiten ihnen immer noch Schwierigkeiten. Schuld daran ist die geringe Frequenzauflösung des Cochlea-Implantats. Da sich die elektrischen Signale von jeder Elektrode sehr weit in der Hörschnecke ausbreiten, werden mit jedem Impuls Nervenzellen gemeinsam aktiviert, die eigentlich für sehr viele verschiedene Frequenzen zuständig sind.

"Auf diese Weise ergibt sich quasi ein Bild, als würde man auf dem Klavier mit der Faust spielen. Wo man viele Tasten mit einem Mal anschlägt. Die optische Reizung verspricht eine bessere Fokussierung des Reizes. Das heißt besser als Strom kann man Licht fokussieren und hofft so, kleinere Nervenzellengruppen anzuregen und auf diese Weise eben die Frequenzunterscheidung zu verbessern."

Tobias Moser will die Nervenzellen deshalb optisch stimulieren. Das Licht dazu bringt er durch eine Kette von mehreren hundert Mikro-LEDs ins Innenohr. Um das Licht in Nervenimpulse umzuwandeln, nutzen die Forscher die sogenannte Optogenetik.

"Das ist ein Ansatz, bei dem Nervenzellen oder andere Körperzellen durch das Einbauen von genetischen Lichtschaltern lichtempfindlich gemacht werden. Und zwar für relativ geringe Lichtintensitäten. Diese Lichtschalter, die sind von grünen Algen abstämmig. Und wir bauen diese Lichtschalter mit genetischen Tricks, zum Beispiel mit nicht human-pathogenen, also Menschen nicht krankmachenden, abgeschwächten Viren, in Nervenzellen ein, um die Hörnervenzellen auf diese Weise lichtempfindlich zu machen."

Versuche mit Nagern haben gezeigt, dass das Hörsystem durch die optogenetische Stimulation aktiviert werden kann. Auch die erwartete Verbesserung der Frequenzauflösung konnte gemessen werden. Gentechnische Eingriffe bergen jedoch immer ein großes Risiko. Insbesondere beim Menschen.

"Wir sehen die Methode derzeit in der Grundlagenforschung. Wir nutzen sie auch für grundlagenwissenschaftliche Fragen der Hörforschung aber wir haben die ganz klare Vision, dass wir die Methode in Richtung einer klinischen Anwendbarkeit entwickeln wollen."

Bestärkt fühlen sich die Forscher dabei von einer Gentherapie im Auge, die schon seit einigen Jahren praktiziert wird. Mit einer einzigen Injektion und ohne Veränderung des Genoms gelingt es Medizinern dort, das Sehvermögen ihrer Patienten langfristig zu verbessern. Falls die Ansätze der genetischen Lichtschalter im Ohr eines Tages ebenso erfolgreich sind, könnten optische Cochlea-Implantate ihren Trägern zu einem deutlich feineren Gehör verhelfen.

Weiterführende Information

US-Forscher verbessern Tonqualität von Cochlea-Implantaten [http://www.deutschlandfunk.de/musik-in-tauben-ohren-us-forscher-verbessern-tonqualitaet.676.de.html?dram:article_id=273815]

(Deutschlandfunk, Forschung aktuell, 06.01.2014)

Deutschlandradio © 2009-2014