

Eine Doppelprothese für das Innenohr

Hilfe für kombinierte Form der Schwerhörigkeit

Bei Hörschäden unterscheidet man zwischen Schalleitungs- und Schallempfindungs-Schwerhörigkeit. Im ersten Fall ist die Übertragung der Schallwellen durch das äussere Ohr und das Mittelohr beeinträchtigt, im zweiten Fall liegt eine Beschädigung des Innenohrs – der Cochlea – oder des Hörnervs vor. Je nach Art der Schwerhörigkeit wählt der behandelnde Arzt die geeignete Therapieform aus. Es gibt aber auch Menschen – etwa 15 000 alleine in Europa –, bei denen sowohl die Schalleitung als auch die Schallempfindung gestört sind. Für diese kombinierte Form der Schwerhörigkeit gibt es bis heute keine angemessene Behandlung. Das könnte sich ändern. An einer Konferenz in Südkorea haben Forscher der Universität Bern im Oktober ein neuartiges Hörsystem für solche Fälle vorgestellt.

Die Schallempfindungs-Schwerhörigkeit lässt sich heute weitgehend mit klassischen Hörgeräten beheben. Sie bestehen aus einem Mikrofon, dem digitalen Prozessor und einem Lautsprecher. In speziellen Situationen kommen implantierbare Hörgeräte zum Einsatz, wobei der Lautsprecher durch einen Aktor ersetzt wird, der elektrische Signale in mechanische Bewegungen umwandelt. Versagt das Innenohr gänzlich seinen Dienst, sind Cochlea-Implantate die optimale Lösung, da sie den Hörnerv direkt elektrisch stimulieren. Die Schalleitungs-Schwerhörigkeit erfordert hingegen oft eine Operation. Einerseits kann man die Gehörknöchelchen-Kette unter anderem mit sogenannten Steigbügelprothesen funktionell wiederherstellen. Andererseits lässt sich ein im Knochen verankertes Hörgerät einsetzen, das durch direkte Vibration des Schädels einen Höreindruck erzielt.

Leidet der Patient hingegen unter einer Kombination der beiden Arten von Schwerhörigkeit, wirft die Therapie Probleme auf. Um hier Abhilfe zu schaffen, haben Forscher der Hals-Nasen-Ohren-Klinik der Universität Bern zusammen mit Mikrotechnikern der Hochschule für Technik und Informatik in Biel und der Hörgeräte-Industrie die Grundlage für ein neuartiges Hörsystem erarbeitet. Das DACS-System beruht auf einer direkten Stimulation des Innenohrs. Das Gerät besteht aus einem implantierten Aktor, der über einen Hautstecker mit dem ausserhalb des Körpers getragenen Audioprozessor verbunden ist.

Der Aktor entpuppt sich bei näherem Hinsehen als hermetisch abgedichtetes, miniaturisiertes elektromechanisches System. Er besteht aus einem feinen Stengelchen, das entsprechend dem Ausgangssignal des Audioprozessors in Vibrationen versetzt wird. Mit einem in Bern entwickelten chirurgischen Verfahren implantiert der Chirurg das System hinter dem äusseren Gehörgang, um das Stengelchen aus Titan im Mittelohr zu positionieren. Für die akustische Ankopplung an die Innenohrflüssigkeit fixiert der Arzt nach Entfernung eines der Gehörknöchelchen – des Steigbügels – eine gewöhnliche Steigbügelprothese am Stengelchen und placiert sie im offenen ovalen Fenster. Diese Kopplung versetzt die Innenohrflüssigkeit verstärkt in Schwingung, was einen Höreindruck erzeugt. Zur Wiederherstellung der natürlichen Schallübertragung über die Kette der Gehörknöchelchen befestigt der Operateur eine zweite Steigbügelprothese parallel zur ersten im ovalen Fenster, wie dies in der klassischen Mittelohrchirurgie geschieht. Dann dichtet er das ovale Fenster mit den beiden Steigbügelprothesen mit Hilfe von Fettgewebe ab.

Rudolf Häusler, Leiter der universitären HNO-Klinik in Bern, hat das neuartige Hörsystem bereits drei Patienten eingepflanzt. Alle litten unter einer kombinierten Schwerhörigkeit. Die Behandelten stellten eine markante Hörverbesserung – bis 65 Dezibel – fest. So konnte eine Patientin, die vor dem Eingriff nicht einmal mehr eine Sirene hörte, danach wieder telefonieren. Positiv wurde auch vermerkt, dass es kaum zu einem unangenehmen Pfeifen durch Rückkopplungseffekte kam. Dieser sogenannte Larsen-Effekt ist wegen der grossen Distanz zwischen Mikrofon und Aktor (also gewissermassen dem Lautsprecher) stark reduziert.

Elsbeth Heinzelmann