HNO 2021 · 69:445–446

<https://doi.org/10.1007/s00106-021-01058-5>

Angenommen: 19. April 2021

© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021

Robert Mlynski¹ · Stefan K. Plontke²¹ Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Kopf- und Halschirurgie „Otto Körner“, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland² Universitätsklinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale), Deutschland

Implantierbare Hörgeräte: Das Ergebnis hängt am Detail

In den letzten 20 Jahren sind implantierbare Hörsysteme fester Bestandteil der Therapiekonzepte zur Hörrehabilitation in der Otologie geworden. Im Rahmen des technologischen Fortschritts und der Standardisierung von Medizinprodukten hat sich neben den Cochleaimplantaten ein erhebliches Portfolio an implantierbaren Hörsystemen versucht, den Weg in die Behandlung der Schwerhörigkeit zu bahnen. Von den vielen klugen und hoffnungsvollen Ideen und technologischen Umsetzungen sind lediglich ein aktives Mittelohrimplantat mit freiem Massenschwinger sowie die aktiven und passiven Knochenleitungsimplantate mit perkutaner oder transkutaner Befestigung des Signalgenerators auf dem Markt erhalten geblieben.

» **Implantierbare Hörgeräte helfen, wenn Hörgeräte nicht möglich und CIs nicht indiziert sind**

Die häufigsten Missverständnisse bei implantierbaren Hörsystemen entstehen bei der Erwartung an den Rehabilitationserfolg mit diesen Implantaten. Nicht selten wird an ein implantierbares Hörgerät gedacht, wenn der Patient mit einem konventionellen System „nicht zurechtkommt“ oder mit der Klangqualität nicht zufrieden ist. Hierbei gilt es zu beachten, dass nur solche Patienten für ein implantierbares Hörgerät in Betracht kommen, die aus audiologischer Indikation unter Berücksichtigung der Innenohrkomponente der Schwerhörigkeit grundsätzlich

von einem Hörgerät profitieren können, d. h. die eine ausreichende cochleäre Reserve aufweisen, aber noch kein Cochleaimplantat (CI) benötigen.

Implantierbare Hörgeräte sind also dann indiziert, wenn eine Rehabilitation mit konventionellen Hörgeräten nicht möglich und ein CI noch nicht indiziert ist. Somit sind Patienten gemeint, bei denen aufgrund der lokalen Verhältnisse des äußeren Ohres und einer Innenohrschwerhörigkeit oder einer otochirurgisch austherapierten Schallleitungskomponente das kontinuierliche Tragen eines konventionellen Hörgeräts nicht möglich ist oder konventionelle Hörgeräte audiologisch nicht zu einer ausreichenden Sprachverständlichkeit führen können. Hier ist z. B. die kombinierte Schwerhörigkeit mit 40 dB Innenohr- und 40 dB Schallleitungskomponente gemeint, bei der das Hörgerät zwar kein medizinisches Problem am Gehörgang verursacht, es aber einfach nicht schafft, zusätzlich beide Komponenten zu kompensieren. Die Erkrankungen der infrage kommenden Patienten variieren damit von der reinen Innenohrschwerhörigkeit bis zu den Folgezuständen der austherapierten Schallleitungs- und kombinierten Schwerhörigkeit bei chronischen Mittelohrentzündungen und Fehlbildungen. Wichtig ist dabei, dass die Grunderkrankung mit den vorhandenen Möglichkeiten der Mikrochirurgie des Ohrs suffizient therapiert wurde. Bei welchen Indikationen der chronischen Otitis media aktive Hörimplantate geeignet sind, lesen Sie bei *Lailach et al.* Zu den biomechanischen Aspekten der Ankopplung von Signalgeneratoren im-

plantierbarer Hörgeräte finden Sie eine Synopsis bei *Bornitz et al.*

Mit implantierbaren Hörsystemen wird nicht die zugrunde liegende Erkrankung therapiert. Sie stellen eine Rehabilitationshilfe bei unbefriedigendem Hörergebnis nach vorangegangener und abgeschlossener Therapie dar. Die in Aussicht gestellte Hilfe muss im Ergebnis besser sein als es durch ein konventionelles Hörgerät in der konkreten Situation möglich ist. Hier kommt es nicht selten zu dem Irrtum: „Wenn ein konventionelles Hörgerät nicht hilft, hilft möglicherweise ein implantierbares Hörgerät.“ Warum dies nicht grundsätzlich gewährleistet werden kann, erklärt sich, wenn man sich mit der Physik dieser Systeme beschäftigt. Lesen Sie hierzu die Übersicht von *Rahne*. Denn nur bei ausreichend funktionierendem Corti-Organ mit adäquater innerer Haarsinneszellfunktion und entsprechender Verstärkung des implantierten Systems kann eine angemessene Sprachdiskrimination und ein adäquater Dynamikbereich erzielt werden. Kurzum: Ein konventionell chirurgisch austherapiertes Ohr ist auch nur dann mit einem implantierbaren Hörsystem adäquat versorgbar, wenn die Grunderkrankung saniert ist und die Innenohrleistung, die physikalisch-technischen Parameter des ausgewählten Hörsystems und die chirurgisch zu gewährleistende Energieübertragung an das Innenohr einen angemessenen Therapierfolg erwarten lassen. Vor allem bei Patienten mit grenzwertiger Schallempfindungskomponente ist die Vorhersage mit einem implantierbaren Hörgerät bezüglich eines optimalen

Rehabilitationserfolgs besonders risikobehaftet.

Ob dieses Ergebnis erreicht werden kann und welche Messgrößen (Zielparameter) dafür zu bestimmen sind, wird im Artikel von *Maier* erläutert. Insofern sind die audiologischen Zielparameter für implantierbare Hörsysteme genauso zu definieren, wie das auch für CI möglich ist. Die sprachaudiometrische Diagnostik ist dabei von großer Bedeutung, da die Ermittlung der Sprachdiskrimination als dem leitenden Parameter für die Wahl des implantierbaren Hörsystems insbesondere bei beidseitiger kombinierter Schwerhörigkeit besonders herausfordernd ist.

» Patientenindividuelle Ankopplung aktiver Mittelohrimplantate ist therapieerfolgsentscheidend

Sowohl für die klinische Anwendung als auch die Entwicklung von implantierbaren Hörgeräten ist die patientenindividuelle Ankopplung aktiver Mittelohrimplantate entscheidend für den Therapieerfolg. Hierzu muss die Schallenergie durch einen entsprechenden Aktions- und Aktuator-Mechanismus in standardisierter und reproduzierbarer Art und Weise an die intracochleäre Flüssigkeit übertragen werden. Die experimentellen Untersuchungen zur Entwicklung dieser Aktuatoren im humanen Felsenbeinmodell sind von hervorragender Reproduzierbarkeit und essenziell bei der Entwicklung dieser Systeme. Die Grundlagen für die Quantifizierung des Energietransfers in die Cochlea und deren Übertragung auf die klinische Anwendung erfahren Sie bei *Schraven et al.*

Aufgrund der unterschiedlichen Bedürfnisse und Wünsche der Patienten, der verschiedenen pathologisch-anatomischen und audiologischen Ausgangsbedingungen und der diversen chirurgischen Möglichkeiten besteht grundsätzlich der Bedarf an einem breiten Portfolio implantierbarer Hörsysteme. So kann Betroffenen eine Vielfalt der Versorgung ermöglicht werden. Nachteilig für den

Verbleib verschiedenster Lösungsansätze implantierbarer Hörsysteme im Markt ist sicherlich die im Vergleich zu anderen Medizinprodukten geringe Stückzahl bei hohen Entwicklungs- und Versorgungskosten sowie die erforderliche spezielle chirurgische und audiologische interprofessionelle Expertise. Insgesamt ist die Anzahl der optimal mit implantierbaren Hörsystemen zu versorgenden Patienten aufgrund der hervorragenden Möglichkeiten konventioneller Hörgeräteversorgung wesentlich geringer als der Bedarf an konventionellen Hörgeräten. Insofern sind die momentan auf den Markt verfügbaren Systeme – bei korrekter Indikationsstellung – segensreich, um die Patienten, die von konventionellen Hörsystemen nicht profitieren, aber noch kein CI benötigen, zu versorgen. Für die Zukunft gilt es, den Brückenschluss zwischen mechanischer und elektrischer Stimulation im Grenzbereich der implantierbaren Hörsysteme zu schließen, um letztlich die Rehabilitation aller Nuancen der Schwerhörigkeit weiter perfektionieren zu können.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre und grüße Sie herzlich

Ihr
Robert Mlynski

Korrespondenzadresse

**Univ.-Prof. Dr. med.
Robert Mlynski**
Klinik und Poliklinik für Hals-
Nasen-Ohrenheilkunde, Kopf-
und Halschirurgie „Otto
Körner“, Universitätsmedizin
Rostock
Doberaner Str. 137–139,
18057 Rostock, Deutschland
hno@med.uni-rostock.de

Interessenkonflikt. R. Mlynski gibt folgende Interessenkonflikte (der letzten 3 Jahre) an: Beratungstätigkeiten: MED-EL Österreich, Munich Surgical Imaging, Forschungsprojekte: MED-EL Österreich und MED-EL Deutschland; Cochlear Ltd., Australien; BMBF, EU, Land MV. Vortragshonorare und/oder Reisekostenerstattung bei Vortragstätigkeit: BV-HNO e.V.; MED-EL Österreich und MED-EL Deutschland, Heinz Kurz GmbH, Dusslingen. S. K. Plontke gibt folgende Interessenkonflikte (der letzten 3 Jahre) an: Beratungstätigkeiten: AudioCure Pharma GmbH, Berlin; Astellas Global Development, Inc., Northbrook, IL; Reisekostenerstattung bei Vortragstätigkeit: MED-EL Österreich

und MED-EL Deutschland; Cochlear Ltd., Australien; Forschungsprojekte: MED-EL Österreich und MED-EL, Deutschland; Oticon Medical, Dänemark; Cochlear Ltd., Australien; BMBF (Förderung klinische Studie zu Hörsturz); Vortragshonorare und Reisekostenerstattung: BV-HNO e.V.; Merck Serono; Infectopharm; Dr. Willmar Schwabe GmbH & Co. KG, Deutschland.