VOLLSTÄNDIG IMPLANTIERBARES FASER-OPTISCHES SCHALLWELLEN-SENSORSYSTEM FÜR COCHLEA- UND MITTELOHRHÖRHILFEN



Projektträger:
ACMIT Austrian Center for Medical Innovation and Technology

Wissenschaftliche Leitung:
Georg Sprinzl

Forschungsfeld:
Medizinische und technische Audiologie

Förderinstrument: Projekte Grundlagenforschung

Projekt-ID: LS14-026

Projektbeginn: 01. November 2015

Projektende: folgt

Laufzeit: 36 Monate / beendet

Fördersumme: € 309.360,00

Kurzzusammenfassung:
Implantierbare Hörgeräte sind seit mehr als 25 Jahren im klinischen Einsatz, wie z.B. Cochlea-Implantate (CI), Hirnstamm-Implantate (ABI), knochenverankerte Hörgeräte (BAHA) und implantierbare Mittelohrimplantate (MEI). Die größte Herausforderung für alle diese implantierbaren Systeme liegt in der mangelnder Zuverlässigkeit der implantierbaren Mikrofone, verursacht durch eine konstante Abnahme der Anfangsempfindlichkeit. Ziel des gegenständlichen Projekts ist die Entwicklung einer kontaktlosen Glasfasermesstechnik basierend auf Nieder-Kohärenz-Interferometrie zur Amplitudenmessung der Bewegung der Gehörknöchelchen, zB. Hammer oder Amboss. Der gewählte Ansatz ist physiologisch völlig gerechtfertigt, da die Schallübertragung an das Innenohr ohne Behinderung und unter Nutzung der natürlichen Verstärkungseigenschaften des Außenohrs und des Trommelfells realisiert wird. Ebenfalls werden Rückkopplungsrauschen und Signalverzerrung aufgrund der Entkopplung des Mikrofons vom Aktuator verhindert. Durch die berührungslose Methode werden die ursprünglichen Eigenschaften des akustischen Signals nicht verändert und die Gehörknöchelchenkette bleibt intakt. Der Abstand von ca. 5 mm zwischen der Sensorfaser und den Gehörknöchelchen ist auch groß genug, um eine allfällige Narbenbildung zu verhindern. Auch kann damit das System sowohl bei kleinen quasi-statischen langfristigen Bewegungen der Gehörknöchelchen im Mittelohr (z.B. während der Wachstumsphase bei Kindern) als auch bei großen quasi-statischen kurzfristigen Bewegungen (z.B. bei Kaubewegungen oder bei Druckwechsel) verwendet werden. Der aktuelle Prototyp der Vorrichtung erzielt eine Empfindlichkeit von etwa 40 dB SPL und etwa 70 dB SPL im Audiofrequenzbereich, welche im Projekt nun durch Erhöhung des Signal-Rausch-Verhältnis (SNR) auf etwa 30 dB SPL verbessert werden soll. Diese Verbesserung soll z.B. durch die Rauschunterdrückung von einigen Teilkomponenten, wie Lichtquelle, Glasfaser-Verbindung, Foto-Receiver, oder Gesamtsensorkonfiguration, erzielt werden. Zusätzlich wird ein neuer Algorithmus entwickelt und in einer Niedrigverbrauch-DSP eingebettet. Die Ergebnisse werden im Rahmen einer prä-klinischen ex-vivo-Untersuchung validiert.

Schlüsselbegriffe:
otolaryngology