

Objektive Messung simultaner Maskierung bei elektrisch-akustischer Stimulation der Cochlea

Benjamin Krüger¹, Kanthaiyah Koka², Andreas Büchner¹, Waldo Nogueira¹

¹Medizinische Hochschule Hannover, Cluster of Excellence "Hearing4all", Hannover

²Advanced Bionics, LLC, Research & Technology, Valencia

Einleitung

Die Kombination von elektrischer und akustischer Stimulation (EAS) gewann während der letzten zehn Jahre der Cochlea-Implantat (CI) Versorgung zunehmend an Bedeutung. Gerade in schwierigen Hörsituationen können CI-Träger von ihrem Restgehör profitieren. Mit einem EAS-System erfolgt die auditorische Stimulation elektrisch über die Elektroden eines CIs und akustisch durch ein Hörgerät (HA). In psychoakustischen Experimenten konnte gezeigt werden, dass sich die beiden Stimulationsmodalitäten gegenseitig maskieren können. Diese Arbeit untersucht die Möglichkeit, Maskierung mittels Elektrocochleographie (ECochG) objektiv zu charakterisieren.

Methode

3 CI-Träger mit einer Advanced Bionics HiFocus Mid-Scala Elektrode und 4 CI-Träger mit einer Advanced Bionics HiFocus SlimJ Elektrode haben an der Studie teilgenommen. Psychophysisch wurde die elektrisch-akustische Maskierung in einem 3 Interval-Forced-Choice (3-IFC) Verfahren gemessen. Die elektrische Stimulation erfolgt durch unmodulierte Pulsfolgen auf fünf apikalen Elektroden. Die akustische Stimulation erfolgte durch Sinustöne. In Abhängigkeit vom Restgehör der Probanden wurden Töne unterschiedlicher Frequenzen über einen Kopfhörer präsentiert. Die Elektrodenlage wurde durch post-operative CBCT-Scans charakterisiert, um ortsspezifische Frequenzen zu bestimmen.

Die Aktivität des auditorischen Nerven wurde zusätzlich elektrophysiologisch, mittels intra-cochleärer Elektroden gemessen. Die Messungen erfolgten für einen akustischen Stimulus (A), für einen elektrischen Stimulus (E) und für die gleichzeitige Präsentation eines akustischen und eines elektrischen Stimulus (A+E).

Ergebnis

Elektrisch-akustische Maskierung konnte bei CI-Trägern mit viel Restgehör beobachtet werden. Vorläufige Ergebnisse zeigen eine Anhebung der Hörschwellen für akustische Probe-Stimuli bei Frequenzen, die der Elektrodenposition entsprechen.

Psychophysisch konnte eine durchschnittliche Anhebung der Schwellenwerte von 6 dB beobachtet werden. Elektrophysiologisch wurde eine Anhebung von 3 dB beobachtet. Die Ergebnisse zeigen, dass Interaktionen bei elektrisch-akustischer Stimulation elektrophysiologisch messbar sind, wenngleich die Sensitivität der Messung die Ergebnisse psychophysischer Tests unterschätzt.

Diese Arbeit wurde unterstützt durch das DFG Cluster of Excellence EXC 1077/1 "Hearing4all".