

# Audiologische Verfahren zur Optimierung des Sprachverstehens in Ruhe und im Störschall bei CI-Patienten

Alexander Mewes<sup>1</sup>, Matthias Hey<sup>1</sup>

<sup>1</sup> HNO-Klinik, UKSH Kiel, 24015 Kiel, E-Mail: Alexander.Mewes@uksh.de

## Einleitung

Im Rahmen der Nachsorge von Patienten mit einem Cochlea-Implantat (CI) ist es das Ziel, das individuelle Sprachverstehen in Ruhe und im Störschall zu optimieren. Dafür entscheidend ist auch eine optimale Anpassung der patientenbezogenen Sprachprozessorprogramme, den sogenannten Maps, die den Arbeitsbereich der Elektroden festlegen. Für jede Elektrode muss eine untere und eine obere Grenze der Reizstärke (T- und C-Level) gefunden werden, die den persönlichen elektrischen Dynamikbereich definieren. Neben elektrophysiologischen und psychoakustischen Messungen können für die Einstellung der Maps auch audiologische Verfahren zum Einsatz kommen. Diese Arbeit soll einen Überblick über das audiologische Methodeninventar geben, welches für die Anpassung und Erfolgskontrolle von CI-Sprachprozessoren Anwendung findet.

## Stapediusreflexmessung

Der Stapediusreflex ist ein natürlicher Schutzmechanismus unseres Ohres vor zu lauten Schallereignissen. Bei CI-Patienten hat sich die objektive Messung der Reflexschwelle mit Schmal- und Breitbandrauschen im Freifeld für die Einstellung der C-Level als vorteilhaft erwiesen. Das Auslösen des Stapediusreflexes induziert eine kurzzeitige Änderung der Druckverhältnisse im Mittelohr, die mit Hilfe der Tympanometrie erfasst werden kann. Die Messung mit Schmalbandrauschen bei den Mittenfrequenzen 0,5, 1, 2 und 4 kHz führt zu mittleren Reflexschwellen, die von 78,5 +/- 12,0 dB bei 0,5 kHz auf 71,5 +/- 15,7 dB bei 4 kHz abfallen [1]. Schwellen bei niedrigeren Pegeln können auf zu hoch eingestellte C-Level, bei höheren Pegeln oder nicht messbare Reflexschwellen auf zu niedrig eingestellte C-Level hinweisen.

## Hörfläche

Die Bestimmung der Hörfläche ist ein subjektives audiometrisches Verfahren zur Beurteilung des Lautheitsanstiegs in Abhängigkeit von der Reizstärke. Dabei werden den Cochlea-Implantat-Patienten im Freifeld Schmalbandrauschen unterschiedlicher Mittenfrequenz mit verschiedenen Pegeln in zufälliger Reihenfolge präsentiert. Die Patienten müssen dann für jeden Stimulus die empfundene Lautheit mit Hilfe der Oldenburger Hörflächenskalisierung [2][3][4] in 11 Kategorien zwischen nicht gehört und zu laut bewerten. Die Hörfläche entsteht durch die Darstellung der Kurven gleicher Lautheit über die verwendeten Mittenfrequenzen. Mit Hilfe der Hörfläche können Defizite in der globalen und frequenzspezifischen Einstellung der T- und C-Level, und damit auch des

persönlichen Dynamikbereiches, detektiert und ausgeglichen werden [1].

## Sprachaudiometrie in Ruhe und im Störschall

Hey et al. (2016) konnten eine signifikante Korrelation zwischen dem Sprachverstehen in Ruhe und im Störschall bei CI-Patienten nachweisen [5]. Allerdings zeigte sich dabei auch eine große Streuung in den Daten, so dass das Sprachverstehen im Störschall nicht für alle Patienten aus dem Verstehen in Ruhe vorhergesagt werden kann. Für die Untersuchung der Sprachverständlichkeit von CI-Patienten bedeutet das, dass diese sowohl in Ruhe- als auch in Störschallsituationen durchgeführt werden sollte.

Für die Sprachaudiometrie kommen im deutschsprachigen Raum häufig der Freiburger Sprachverständlichkeitstest für die Messung in Ruhe und der Oldenburger Satztest (OLSA) für die Messung im Störschall zum Einsatz. Ziel der Sprachaudiometrie ist die Bestimmung einer Diskriminationsfunktion in Abhängigkeit des Pegels (Freiburger Sprachverständlichkeitstest) bzw. des Signal-Rausch-Abstandes an der Spracherkennungsschwelle (OLSA im Störschall).

Die Diskriminationsfunktion des aus mehr- und einsilbigen Test-Items bestehenden Freiburger Sprachverständlichkeitstest liefert Daten zur Überprüfung der T-Level (Pegel für fünfzigprozentiges Mehrsilberverstehen) und der C-Level (Pegel bestmöglicher Einsilberverstehen) und Diskriminationsverlust für Einsilber in Prozent) [1].

Bei Cochlea-Implantat-Systemen der Firma Cochlear® Ltd. scheint ein Absenken der T-Level das Sprachverstehen in Ruhe und im Störschall wechselseitig zu beeinflussen. Dabei muss das persönlich optimale Sprachverstehen in Ruhe und im Störschall durch individuelle Optimierung der T-Level gefunden werden [6].

## Literatur

- [1] Müller-Deile, J. Verfahren zur Anpassung und Evaluation von Cochlear Implant Sprachprozessoren. Median-Verlag von Killisch-Horn GmbH, Heidelberg, 2009
- [2] Kollmeier, B.; Hohmann, V.: Loudness estimation and compensation for impaired listeners employing a categorical scale. In: Manley G.A. et al.: Advances in Hearing Research, World Scientific, Singapur (1995), 57-67
- [3] Brand, T.; Hohmann, V.: Efficient adaptive procedures for threshold and concurrent slope estimates for

- psychophysics and speech intelligibility tests. *J Acoust Soc Am* 111(6) (2002), 2801-2810
- [4] Hohmann, V; Kollmeier, B.; Müller-Deile, J.: Hörflächenskalierung-Festlegung der Messparameter. In: Kollmeier, B. [Hrsg.]: Hörflächenskalierung-Grundlagen und Anwendungen der kategorialen Lautheitsskalierung für Hördiagnostik und Hörgeräte-Versorgung. Median-Verlag von Killisch-Horn GmbH, Heidelberg, 1997
- [5] Hey, M.; Hocke, T.; Mauger, S.; Müller-Deile, J.: A clinical assessment of cochlear implant recipient performance: implications for individualized map settings in specific environments. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 273(11) (2016), 4011-4020
- [6] Mewes, A.; Hey, M.: Einfluss der T-Level auf das Sprachverstehen in Ruhe und im Störschall bei erwachsenen CI-Patienten. Tagungs-CD 20. DGA-Jahrestagung Aalen (22.-25.02.2017)