



Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Medizinische Fakultät Mannheim
Dissertations-Kurzfassung

**Longitudinale Untersuchung der Veränderung neuronaler
Antworten nach Cochlea-Implantat-Versorgung**

Autor: Katja Simona Wittich
Institut / Klinik: Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Kopf- und Halschirurgie
Doktormutter: Prof. Dr. N. Rotter

Ein Großteil der menschlichen Kommunikation verläuft über das Hören und Verstehen von Sprache. Hörschädigungen haben unterschiedlichste Ursachen und betreffen meist die Hörsinneszellen, die sogenannten Haarzellen. Es gibt eine Reihe von Hörhilfen, von denen in dieser Arbeit vor allem auf das Cochlea-Implantat eingegangen wird. Mit Hilfe des Cochlea-Implantats wird über eine direkte elektrische Stimulation die Funktion der Haarzellen überbrückt. Zum Erreichen eines binauralen Höreindrucks wird ein Cochlea-Implantat häufig mit einem Hörgerät auf dem kontralateralen Ohr kombiniert. Dies ist eine bimodale Hörversorgung. Das bimodale Hören erfordert aufgrund technischer Unterschiede zwischen Cochlea-implantat und Hörgerät eine Anpassung der zentralen Hörverarbeitung im Gehirn. Daher muss sowohl das elektrische Hören mit Cochlea-Implantat als auch das bimodale Hören in einem längeren Rehabilitationsprozess wieder erlernt werden. Die Elektroenzephalographie bietet eine objektive Messmethode für diese Prozesse. Die im Elektroenzephalogramm gemessenen akustisch evozierten Potenziale zeigen die Verarbeitung überschwelliger akustischer Reize und deren Dynamik an. Da die Ergebnisse einer Studie mit akustisch evozierten Potenzialen stark von den für die Auswertung verwendeten Parametern abhängt und bisher kein Goldstandard für diese Auswertung existiert, sollte in der vorliegenden Arbeit untersucht werden, inwiefern sich die mit zwei verschiedenen Auswertungsmethoden erzielten Ergebnisse unterscheiden.

An einem vorhandenen Datensatz mit Multikanal-Elektroenzephalogramm Aufzeichnungen von 15 Cochlea-Implantat-Probandinnen und Probanden mit bimodaler Hörversorgung vor, drei und sechs Monate nach der CI-Implantation und 14 Hörgesunden wurden die akustisch evozierten Potenziale N100 und P200 analysiert. Hierzu wurde eine visuell-manuelle Analyse der erhobenen Daten durchgeführt (Auswertung 1) und mit der durch Balkenhol et al. (2020) technisch-programmierten Analyse (Auswertung 2) desselben Datensatzes verglichen. Hierbei unterschieden sich die Methoden hinsichtlich der Bestimmung der Peak- und Latenzwerte der Potenziale, sowie durch eine zusätzliche visuelle Evaluation in Auswertung 1. Des Weiteren wurde die Zahl der in die Analyse einfließenden Elektroden im Sinne einer „Region-of-Interest“ (ROI) -Analyse reevaluiert.

Gezeigt wurde, dass entsprechend den hier verwendeten Zeitintervallen für die Potenziale N100 und P200 in beiden Methoden (visuell manuell und technisch programmiert) die folgenden gleichen Ergebnisse reproduziert wurden: Die Werte der Latenz des N100-Potenzials waren über alle Cochlea-Implantat-Probandinnen-und-Probanden-Messzeitpunkte (T2-T4) kürzer als die der Kontrollprobandinnen und -probanden, zeigten jedoch nur im Vergleich von T2 (vor der Implantation) zu Hörgesunden einen signifikanten Unterschied. In den Analysen des P200-Potenzials konnte eine signifikant höhere Amplitude an T3 (3 Monate nach Implantation) bei den Cochlea-Implantat-Probandinnen und -Probanden im Vergleich zu den Hörgesunden in beiden Auswertungen gezeigt werden. Über die Interpeak-Analyse in Auswertung 1 konnten keine signifikanten Unterschiede gezeigt werden. Eine an das entsprechende Potenzial angepasste ROI konnte die Ergebnisse der N100 in ihrer Signifikanz reproduzieren, die Ableitung über nur eine Elektrode (hier der Cz-Elektrode) nicht; hier zeigen sich keine Signifikanzen der Latenz des N100 Potenzials. Die gewählte ROI-Analyse konnte die Signifikanz der Ergebnisse bezüglich des P200-Potenzials nicht reproduzieren.

Es ergibt sich einerseits, dass das Zeitintervall und die „Region-of-Interest“-Elektroden für das N100-Potenzial adäquat definiert worden zu sein scheinen. Eine an das entsprechende Potenzial angepasste „Region-of-Interest“ kann die Ergebnisse reproduzieren. Die Ableitung über nur eine Elektrode (hier der Cz-Elektrode) scheint nicht ausreichend. Die hier gewählte „Region-of-Interest“ scheint für das N100-Potenzial passend, für das P200-Potenzial sollten weitere Studien für eine geeignete „Region-of-Interest“-Elektroden-Auswahl erfolgen.

Andererseits lässt sich aus den gleichen Signifikanznachweisen ableiten, dass die Vorverarbeitungsschritte mit den entsprechenden Filterschritten in dieser Studie Stabilität hinsichtlich der folgenden Analyse der akustisch evozierten Potentiale gewährleisten zu scheinen.

Ein erster Beitrag zu der Definition des Zeitintervalls, der Vorverarbeitungsschritte und der Auswahl einer „Region-of-Interest“ scheint gemacht. Weitere Studien in größerer Fallzahl sollten die in dieser Arbeit gezeigten Ergebnisse absichern. Hier sollte auch die Vorverarbeitung reevaluiert werden und Beitrag zu einem Goldstandard liefern.