

Richtungshören und audio-visuelle Aufmerksamkeit bei Cochlea-Implantat-Trägern

J. Schröder^{1,2}, K. Plotz¹, K. Schmidt¹, D. Deuster², A. am Zehnhoff-Dinnesen², A. Knief²

¹Jade-Hochschule Oldenburg, Oldenburg

²Universitätsklinikum Münster, Klinik für Phoniatrie und Pädaudiologie, Münster

Schlüsselwörter: Richtungshören, Cochlea-Implantat, Audio-visuelle Aufmerksamkeit

Hintergrund

Die Anzahl an Cochlea-Implantat-Versorgungen (CI-Versorgungen) nimmt immer mehr zu. CIs sollen das erneute Lernen des Hörens und Sprachverstehens ermöglichen. Darüber hinaus können CIs die Lokalisationsfähigkeit wiederherstellen bzw. verbessern. Das Richtungshören hat im Alltag eine bedeutende Rolle, denn ständig müssen Hörsituationen in ihrer räumlichen Umgebung eingeordnet und ausgewertet werden. Es konnte gezeigt werden [1], dass ein Richtungshören von CI-versorgten Kindern erlernt werden kann. Die Lokalisationsleistung kann nicht nur mit realen Schallquellen (Lautsprecheranordnungen) untersucht werden. Es konnte bei Normalhörenden gezeigt werden [2], dass dies auch mit virtuellen Schallquellen mit Hilfe des Erweiterten-Kindertisch-Systems (ERKI, Auritec, Hamburg) möglich ist. Die Lokalisationsfähigkeit kann dabei durch die audio-visuelle Wahrnehmung bestimmt sein [3] oder durch den Grad der Hörstörung. Zudem kann sich der Grad einer Hörstörung auf die Verarbeitung von Reizen, wie auf die Aufmerksamkeit und die Verarbeitungsgeschwindigkeit, auswirken [4]. Unerforscht war bislang der Einfluss einer Hörprothese auf die Aufmerksamkeitsleistungen. Da Aufmerksamkeitsstörungen in den meisten Fällen mit Hirnschädigungen einhergehen [5], wurden Patienten mit diesen von der Studie ausgeschlossen. Aufgrund der Erkenntnisse aus der Literatur wurde vermutet, dass CI-Träger die Fähigkeit der audio-visuellen Aufmerksamkeit besitzen und es einen Zusammenhang zwischen dem Richtungshören und der audio-visuellen Aufmerksamkeit gibt.

Material und Methoden

In der Studie wurde zunächst die Lokalisationsfähigkeit der Probanden erfasst. Hierzu diente der Erweiterte Kindertisch. Die audio-visuelle Aufmerksamkeit wurde mittels der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP Vers. 2.3.1, V. Fimm Psytest, Herzogenrath) überprüft. Insgesamt wurden 70 erwachsene Probanden in die Studie einbezogen. Sie wurden in binaural hörende (2 CI, n = 17; CI + NH (Normalhörende), n = 10; CI + HG (Hörgerät), n = 8), monaural hörende (CI + taub; n = 15) und normalhörende Probanden (n = 20) unterteilt. Die CI-Träger waren überwiegend mit den Sprachprozessoren CP910 und CP810 der Firma Cochlear versorgt. Mithilfe des ERKI-Systems wurden den Probanden Stimuli aus Winkeln zwischen -90° und +90° im Abstand von 5° präsentiert. Aus der TAP-Batterie diente der Untertest „Zweigeteilte Aufmerksamkeit“ der Überprüfung der audio-visuellen Aufmerksamkeit. Die Probanden hatten die Aufgabe zeitgleich auf einen auditiven und einen visuellen Zielreiz zu achten.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der audio-visuellen Aufmerksamkeit wurden zunächst mit den alterskorrigierten T-Normen aus der TAP überprüft. Untersucht wurden dabei die Anzahl an ausgelassenen Zielreizen und die Reaktionsgeschwindigkeit auf die erkannten Zielreize. Die Probandengruppen lagen dabei alle innerhalb des von Zimmermann und Fimm (2013) ausgemessenen Referenzbereiches. Da sich die drei Untergruppen der binaural hörenden Gruppe unterschieden, wurden diese einzeln auf den Referenzbereich überprüft und lagen ebenfalls im Normbereich. Die Reaktionsgeschwindigkeit wurde mittels 2-Wege-ANOVA auf signifikante Unterschiede überprüft. Die Faktoren waren Gruppe und auditive/visuelle Messung. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Gruppen signifikant voneinander unterscheiden ($F = 5,887$, $p < .001$). Die auditiven und visuellen Reaktionszeiten zeigen ebenfalls signifikante Unterschiede ($F = 121,060$, $p < .001$). Somit war überprüft, dass CI-Träger die Fähigkeit der audio-visuellen Aufmerksamkeit besitzen. Um die Fragestellung zu klären, ob es einen Zusammenhang zwischen der nachgewiesenen audio-visuellen Aufmerksamkeit und dem Richtungshören gibt, wurde die Reaktionsgeschwindigkeit der auditiven und visuellen Zielreize mit dem Prozentwert an richtig lokalisierten Winkeln korreliert.

Der Spearman'sche Rangkorrelationskoeffizient zeigt in Abb. 1 (links) für das Richtungshören und der T-Norm der visuellen Auslassungen ($r = 0,45$, $p = 0,26$) und in Abb. 1 (rechts) für das Richtungshören und der T-Norm der auditiven Reaktionszeit ($r = -0,49$, $p = 0,22$) keinen eindeutigen Zusammenhang. Weitere Ergebnisse zeigen sich im Richtungshören und der T-Norm der visuellen Auslassungen bei NH ($r = 0,44$, $p = 0,05$) und bei bimodal Hörenden ($r = 0,4$, $p = 0,26$). Keine Zusammenhänge sind bei der monaural hörenden Gruppe für das Richtungshören und der T-Norm der visuellen Auslassungen ($r = 0$, $p = 0,99$) und für das Richtungshören und der auditiven Reaktionsgeschwindigkeit für die gesamte binaural hörende Gruppe ($r = 0$, $p = 0,99$) zu erkennen.

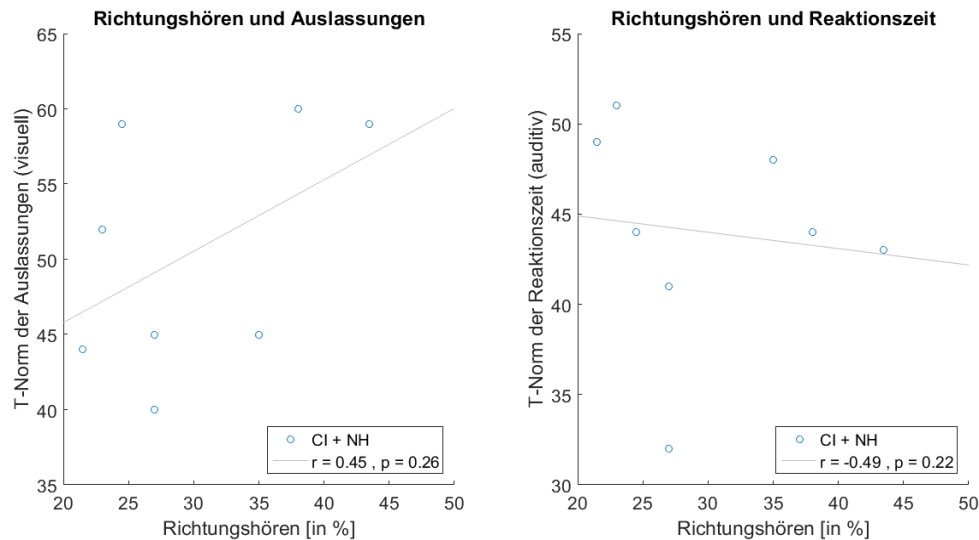


Abbildung 1: Spearman'scher Rangkorrelationskoeffizient zwischen dem Richtungshören (Anzahl richtig lokalisierter Winkel in %) und der T-Norm der visuellen Auslassungen (links) und dem Richtungshören (Anzahl richtig lokalisierter Winkel in %) und der T-Norm der auditiven Reaktionszeit (rechts).

Diskussion

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass es einen Zusammenhang zwischen dem Richtungshören und der audio-visuellen Aufmerksamkeit gibt. Da die p-Werte jedoch fast alle relativ hoch liegen, kann nicht bestätigt werden, dass dies so ist. Den größten möglichen Zusammenhang zeigt die Gruppe CI + NH. Der Korrelationskoeffizient des Richtungshörens und der T-Norm der visuellen Auslassungen deutet darauf hin, dass das Richtungshören besser ist, wenn mehr visuelle Auslassungen gemacht werden. Ein Anstieg des Koeffizienten auf eine T-Norm über 60 bedeutet, dass die Probanden unterdurchschnittlich liegen und zu viele Auslassungen machen. Der Korrelationskoeffizient des Richtungshörens und der auditiven Reaktionszeit zeigt in derselben Gruppe einen negativen Abfall. Fällt dieser unter die T-Norm 40 bedeutet dies, eine überdurchschnittliche, also schnellere Reaktionszeit. Da die Korrelationskoeffizienten innerhalb derselben Gruppe ermittelt wurden, ist auf eine mögliche Wechselwirkung zwischen auditiven und visuellen Fähigkeiten hinzudeuten. Die p-Werte können aufgrund der kleinen Gruppengröße erklärt werden.

Literatur

- [1] Zheng et al. (2015), Development of Sound Localization Strategies in Children with Bilateral Cochlear Implants, PLoS ONE 10(8): e0135790. doi:10.1371/journal.pone.0135790.
- [2] Plotz und Schmidt 2017, Lokalisation realer und virtueller Schallquellen mit einem automatisiertem Erweiterungsmodul am Mainzer-Kindertisch - Entwicklung des ERKI-Verfahrens, Z Audiol 2017; 56 (1), S. 6–18.
- [3] Frassinetti, F., Bolognini, N., Bottari, D., Bonora, A. & Làdavas, E. (2005). Audiovisual integration in patients with visual deficits. Journal of Cognitive Neuroscience, 17, 1442-1452.

- [4] D.S. Taljaard, M. Olaithe, C.G. Brennan-Jones, R.H. Eikelboom, R.S. Bucks, 2016, "The relationship between hearing impairment and cognitive function: a meta-analysis in adults", *Clinical Otolaryngology* 41, S. 718-729.
- [5] Zimmermann und Fimm, 2013, Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung, 2. Auflage, Psytest and its licensors, Herzogenrath