

Untersuchungen zum Benefit einer bimodalen Versorgung

Anika Morgenstern¹, Horst Hesseß, Karsten Plotz¹, Wilma Vorwerk³

¹Jade Hochschule, Oldenburg

²Cochlear Deutschland GmbH & Co.KG, Hannover

³Städtisches Klinikum Braunschweig, Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde, Braunschweig

Schlüsselwörter: Bimodaler Benefit, Ertaubungsdauer, Nutzen im Alltag, Fragebögen

Einleitung

Im Rahmen der Erweiterung der Indikationskriterien für die Versorgung mit Cochlea-Implantaten (CI) ist die bimodale Versorgung keine Ausnahme mehr. Hierbei wird das Ohr mit dem größeren HV mit einem Cochlea-Implantat (CI) versorgt, während auf dem Gegenohr ein Hörgerät (HG) getragen wird. Als bimodaler Benefit wird dabei zumeist der binaurale Vorteil im Sprachverstehen (SV) bezeichnet, welcher auf die Nutzung beider Hörsysteme zurückzuführen ist. Dieser war jedoch innerhalb verschiedener Studien nicht bei allen Probanden nachweisbar (Ching et al. 2007). Entsprechend stellt sich die Frage, welche Faktoren den bimodalen Benefit beeinflussen. Als eine mögliche Variable kommt die individuelle Ertaubungsdauer in Frage. Deren Auswirkung ist bisher vor allem bei unilateraler oder bilateraler CI-Versorgung untersucht (Arndt et al. 2011; Gomaa et al. 2003; Rubinstein et al. 1999). Ein möglicher Zusammenhang zwischen Ertaubungsdauer und bimodalem Benefit war Gegenstand dieser Studie. Der bimodale Benefit wurde nicht allein als Zunahme des SV, sondern auch als Verbesserung des Klangempfindens (Zhang et al. 2013) und/oder als Gewinn an hörbasierter Lebensqualität definiert.

Material und Methoden

Insgesamt nahmen 15 Probanden (w: 9, m:6; Durchschnittsalter: 72 Jahre, 52-88 Jahre) an den Untersuchungen teil. Als Einschlusskriterium wurde eine bimodale Hörfahrung von ≥ 9 Monaten festgelegt. Ab diesem Zeitraum nach der CI-Erstanpassung kann mit stabilen Werten für das SV gerechnet werden, welches gerade zu Beginn deutlich zunimmt (Hamzavi et al. 2014; Tyler et al. 1997). Für das SV mit HG konnte keine Abhängigkeit von dem Zeitraum nach der Erstanpassung gezeigt werden (Humes et al. 2002). Bei allen Teilnehmern wurden der Hörverlust im Tonaudiogramm sowie die Einstellung des HGs per Insitu-Messung kontrolliert. Im Anschluss wurde das Sprachverstehen (SV) mit dem Oldenburger Satztest (OLSA) und dem Freiburger Einsilbertest (FBE) bestimmt. Hierbei wurden jeweils die Hörbedingungen HG, CI und CI+HG getestet.

Im OLSA wurde die Speech Reception Threshold (SRT) in den Präsentationskonfigurationen S_0N_0 , $S_{HG}N_{CI}$ und $S_{CI}N_{HG}$ ermittelt. Die Lautsprecher waren dabei in einem Winkel von $\pm 45^\circ$ zum Kopf des Patienten positioniert. Als Störgeräusch wurde standardmäßig das OLSA-Rauschen verwendet. Ergänzend erfolgte in der Konfiguration S_0N_0 die SRT-Bestimmung in einer akustischen Restaurant-Kulisse, welche mit dem Oticon Sound Studio erzeugt wurde (Oticon A/S 2017).

Mit dem FBE wurde in der Präsentationskonfiguration S_0N_0 für jede Hörbedingung eine Diskriminationsfunktion ermittelt. Dabei lagen die Darbietungspegel bei 55, 65 und 80 dB SPL. Zusätzlich wurde eine Messung im Störschall (CCITT-Rauschen) durchgeführt. Hierbei wurden die Testliste bei 65 dB SPL und das Störgeräusch kontinuierlich bei 60 dB SPL präsentiert.

Die Ermittlung der hörbasierten Lebensqualität erfolgte in Abhängigkeit vom Alter der Probanden mit dem Hearing Handicap Inventory for the Elderly (HHIE, Ventry und Weinstein 1982) bzw. mit dem Hearing Handicap Inventory for Adults (HHIA), jeweils in der Screening Version. Darüber hinaus wurde die Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ, Gatehouse und Noble 2004) eingesetzt.

Die individuellen Klangvorlieben der Probanden wurden mit Hilfe des Sound Preference and Hearing Habits Questionnaire (SP-HHQ, Meis et al. 2016) erhoben.

Ergebnisse/ Diskussion

Die Ergebnisse der Sprachtestverfahren zeigten deutliche Streuungen im ermittelten HG-SV. Insgesamt war bei 8 Probanden ein höheres SV mit CI und bei 5 Probanden ein größeres SV mit HG zu beobachten.

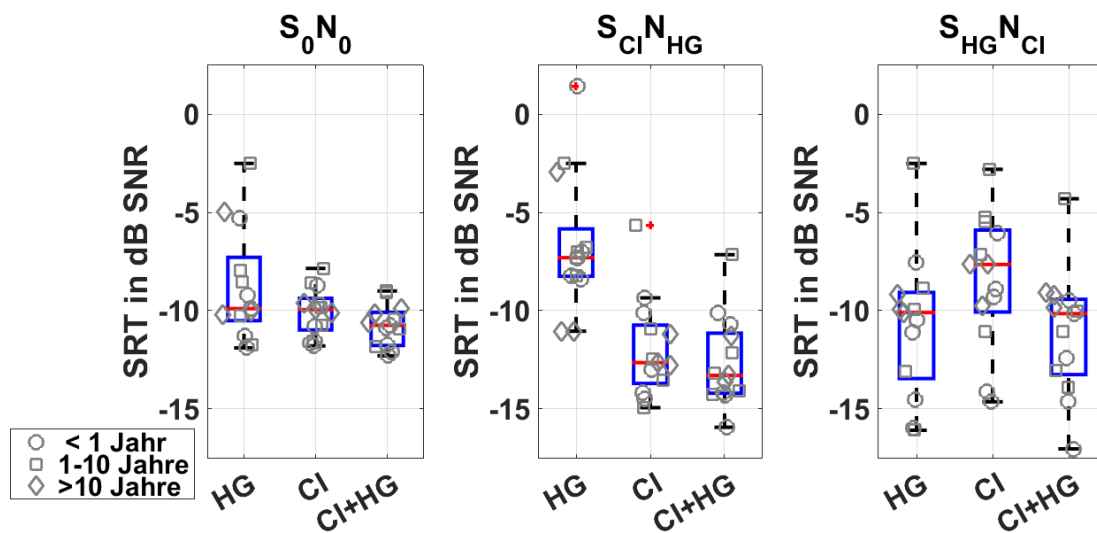


Abbildung 1: Ermittelte SRTs im OLSA.. Markierung der Rohdaten nach Ertaubungsdauer [Jahre]. N = 13.

In Abbildung 1 sind die SRTs, die im OLSA bei den jeweils drei Konfigurations- und Hörbedingungen ermittelt wurden, dargestellt. Dabei wurden die Rohdaten farblich nach der Ertaubungsdauer kodiert. Die Bestimmung der SV-Schwellen war für insgesamt 13 Probanden möglich. In allen Hörbedingungen konnte ein bimodaler Benefit nachgewiesen werden (S_0N_0 : 1.6 dB SNR, $S_{HG}N_{CI}$: 1.3 dB SNR und $S_{CI}N_{HG}$: 5.0 dB SNR). Jedoch war dieser SRT-Unterschied zwischen den Hörbedingungen CI und CI+HG statistisch nicht signifikant. Für den Kopfschatten zeigte sich ein signifikanter Effekt, jedoch nicht für Summation und Squelch. Die Darbietung der Restaurantkulisserie als Störgeräusche hatte eine größere Streuung der ermittelten SRTs zur Folge.

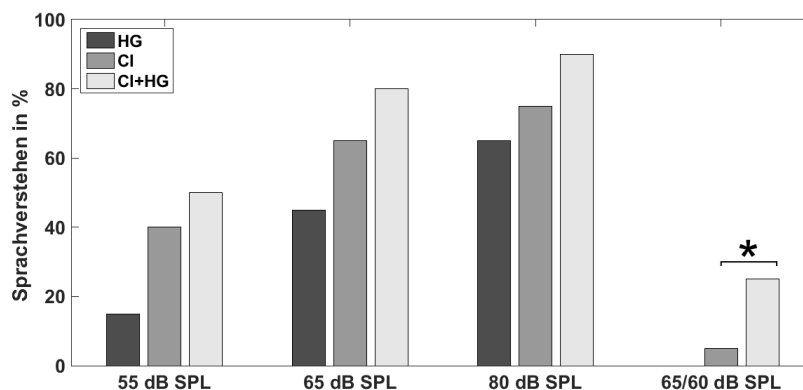


Abbildung 2: Prozentuales SV im FBE. N = 11.

Im FBE ergab sich ein statistisch signifikanter Benefit von 15 Prozentpunkten bei der Messung im Störgeräusch (s. Abbildung 2).

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen zeigte sich weder eine Abhängigkeit des bimodalen Benefits von der bimodalen Hörerfahrung noch von dem HV auf der HG-Seite. Allerdings war ein signifikanter Zusammenhang zwischen bimodalem Benefit und der Differenz aus dem SV zwischen CI und HG festzustellen. Hierbei war ein größerer Benefit zu beobachten, je höher das SV mit HG im Verhältnis zu dem mit CI war. Ein Zusammenhang zwischen bimodalem Benefit und Ertaubungsdauer war nicht nachzuweisen.

Im HHI war bei höherem bimodalem Benefit tendenziell eine geringere subjektiv wahrgenommene Hörbeeinträchtigung festzustellen. Zusätzlich zeichnete sich eine deutliche Streuung im Antwortverhalten der Probanden ab. Als mögliche Ursache hierfür kann die Abhängigkeit der empfundenen Hörbeeinträchtigung von weiteren Faktoren wie z.B. Persönlichkeit, Gesundheit und Lebensstil angenommen werden (Ventry und Weinstein 1982).

Bei größerem bimodalem Benefit wurde im SSQ eine höhere Punktzahl erreicht. In diesem Fall schätzten die Probanden die aufgeführten Hörsituationen als gut zu bewältigen ein. Die durchschnittlich geringste Punktzahl ergab sich im Fragebogenabschnitt zum räumlichen Hören. Dieses Antwortverhalten ähnelt dem von Patienten mit unversorgtem asymmetrischen HV (Noble und Gatehouse 2009). Ein möglicher Grund hierfür ist die Herausforderung der Kombination der elektrischen und akustischen Signalverarbeitung von CI und HG.

Innerhalb des SP-HHQs identifizierten Meis et al. 7 Faktoren, welche das individuelle Klangprofil des Nutzers wesentlich beeinflussen. Von diesen Faktoren wurden der „Stellenwert der Klangqualität“ (Faktor 2) und die „Offenheit gegenüber lauten/neuen Klängen“ (Faktor 5) im Durchschnitt von den Probanden am geringsten bewertet. Insgesamt kann bezüglich des Antwortverhaltens im SP-HHQ sowohl eine Abhängigkeit vom Alter der Testpersonen als auch von der Erfahrungsdauer mit der bimodalen Versorgung vermutet werden.

Zusammenfassung

- Es war kein signifikanter Zusammenhang zwischen bimodalem Benefit und Ertaubungsdauer nachweisbar.
- Ein signifikanter bimodaler Benefit ergab sich lediglich in der Störschallmessung mit dem FBE.
- Es zeigte sich keine Abhängigkeit des bimodalen Benefits vom HV auf der HG-Seite oder von der Erfahrungsdauer mit der bimodalen Versorgung.
- Es konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen bimodalem Benefit und der Differenz zwischen CI- und HG-SV nachgewiesen werden
- Im HHI und SSQ war der bimodale Benefit tendenziell in Form einer Abnahme der subjektiven Hörbeeinträchtigung bzw. einer verbesserten Fähigkeit, Hörsituationen im Alltag zu bewältigen, erkennbar.

Literaturverzeichnis

Arndt, S.; Laszig, R.; Aschendorff, A.; Beck, R.; Schild, C.; Hassepass, F. et al. (2011): Einseitige Taubheit und Cochlear-implant-Versorgung. Audiologische Diagnostik und Ergebnisse. In: *HNO* 59 (5), S. 437–446. DOI: 10.1007/s00106-011-2318-8.

Ching, T. Y. C.; van Wanrooy, E.; Dillon, H. (2007): Binaural-bimodal fitting or bilateral implantation for managing severe to profound deafness. A review. In: *Trends in amplification* 11 (3), S. 161–192. DOI: 10.1177/1084713807304357.

Gatehouse, Stuart; Noble, William (2004): The Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ). In: *International journal of audiology* 43 (2), S. 85–99.

Gomaa, Nahla A.; Rubinstein, Jay T.; Lowder, Mary W.; Tyler, Richard S.; Gantz, Bruce J. (2003): Residual speech perception and cochlear implant performance in postlingually deafened adults. In: *Ear and Hearing* 24 (6), S. 539–544. DOI: 10.1097/01.AUD.0000100208.26628.2D.

Hamzavi, Jafar; Baumgartner, Wolf-dieter; Pok, Stefan Marcel; Franz, Peter; Gstoettner, Wolfgang (2014): Variables Affecting Speech Perception in Postlingually Deaf Adults Following Cochlear Implantation. In: *Acta otolaryngologica* 123 (4), S. 493–498. DOI: 10.1080/0036554021000028120.

Humes, Larry E.; Wilson, Dana L.; Barlow, Nancy N.; Garner, Carolyn (2002): Changes in hearing-aid benefit following 1 or 2 years of hearing-aid use by older adults. In: *Journal of speech, language, and hearing research : JSLHR* 45 (4), S. 772–782.

Meis, Markus; Huber, Rainer; Fischer, Rosa-Linde; Schulte, Michael; Spilski, Jan; Meister, Hartmut (2016): Development and psychometric properties of the sound preference and hearing habits questionnaire (SP-HHQ). In: *International journal of audiology*, S. 1–12. DOI: 10.1080/14992027.2016.1248795.

Noble, William; Gatehouse, Stuart (2009): Interaural asymmetry of hearing loss, Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ) disabilities, and handicap. In: *International journal of audiology* 43 (2), S. 100–114. DOI: 10.1080/14992020400050015.

Oticon A/S (2017): Genie 2. Version 2017.1.

Rubinstein, J. T.; Parkinson, W. S.; Tyler, R. S.; Gantz, B. J. (1999): Residual Speech Recognition and Cochlear Implant Performance: Effects of Implantation Criteria. In: *American Journal of Otology* 20 (4), S. 445–452.

Tyler, Richard S.; Parkinson, Aaron J.; Woodworth, George G.; Lowder, Mary W.; Gantz, Bruce J. (1997): Performance over time of adult patients using the Ineraid or Nucleus cochlear implant. In: *The Journal of the Acoustical Society of America* 102 (1), S. 508–522. DOI: 10.1121/1.419724.

Ventry, I. M.; Weinstein, B. E. (1982): The hearing handicap inventory for the elderly: a new tool. In: *Ear and Hearing* 3 (3), S. 128–134.

Zhang, Ting; Spahr, Anthony J.; Dorman, Michael F.; Saoji, Aniket (2013): Relationship between auditory function of nonimplanted ears and bimodal benefit. In: *Ear and Hearing* 34 (2), S. 133–141. DOI: 10.1097/AUD.0b013e31826709af.