

Musikwahrnehmung bei bimodaler Stimulation

Michael Büchler, Waikong Lai, Norbert Dillier

Universitätsspital Zürich, ORL-Klinik, CH-8091 Zürich, Email: michael.buechler@usz.ch

Einführung

Die heute üblichen Codierungsstrategien in Cochlea Implantaten (CI) sind in erster Linie für ein möglichst gutes Sprachverständnis optimiert. Musik wird mit diesen Strategien jedoch nur unbefriedigend verarbeitet und dargeboten. Einige CI-Träger/innen berichten jedoch, dass die Klangqualität mit einem zusätzlichen Hörgerät besser sei, der Ton klinge voller und angenehmer. Natürlich bedingt dies, dass (typischerweise auf dem Gegenohr) noch Hörreste vorhanden sind. Das Hörgerät versorgt dabei meistens die tieferen Frequenzen, welche das CI nicht zu erreichen vermag, wo aber eher Hörreste vorhanden sind. Um den Einfluss des Hörgerätes auf die Musikwahrnehmung zu testen, wurde eine Testbatterie mit objektiven und subjektiven Tests zusammengestellt.

Musik-Testbatterie

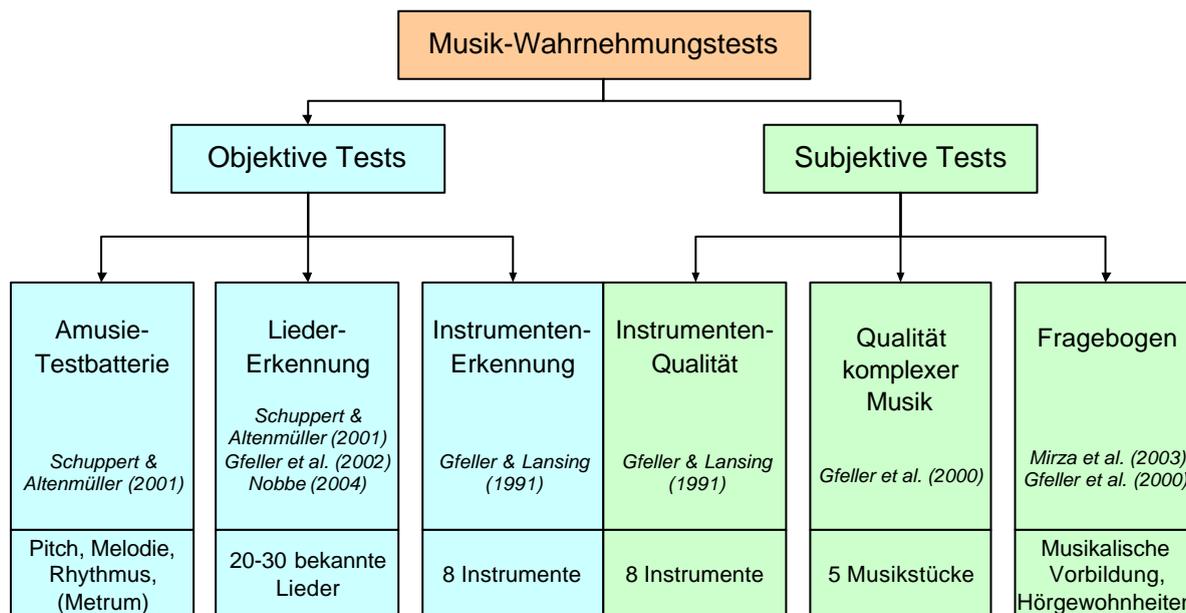
Die Musik-Testbatterie (Figur 1) besteht aus objektiven und subjektiven Aufgaben. Für die Prüfung der Diskriminierung von Pitch, Melodie und Rhythmus wurden Teile der Amusie-Tests von Schuppert & Altenmüller (2001) verwendet. Dieser Test wurde ursprünglich für die Erfassung der zentralen Musikwahrnehmung entwickelt, kann aber auch über periphere Einflüsse Aufschluss geben.

Die Wahrnehmung von Pitch und Timbre auf einer komplexeren Ebene wird durch die Erkennung von Liedern und Instrumenten getestet, in Anlehnung an frühere Arbeiten von Schuppert & Altenmüller (2001), Gfeller & Lansing (1991), Gfeller et al. (2002) und Nobbe (2004).

Die Liedererkennung umfasst 50 allgemein bekannte Lieder, aus denen der Proband ein Subset aus 20-30 Liedern auswählt, welche dann für den Test verwendet werden. Die Melodie der Lieder wird mit einzelnen Klaviertönen (ohne Akkorde) gespielt. Ein Lied gilt als richtig erkannt, wenn entweder der Titel oder Teile des Textes genannt werden können, oder die Melodie gesummt werden kann.

Für die Instrumentenerkennung wurden Aufnahmen von acht Instrumenten gemacht (Violine, Cello, Querflöte, Klarinette, Trompete, Posaune, Gitarre, Klavier), die alle das gleiche Musikstück in der dem Instrument entsprechenden Tonlage spielen. Da für CI-Träger die genaue Bestimmung des Instruments meist sehr schwierig ist, muss nur die Kategorie richtig erkannt werden (Holzbläser, Blechbläser, Saiten, Tasten [*Pitched Percussion*]). Gleichzeitig soll auch die Qualität der Instrumente anhand von fünf Kriterien subjektiv beurteilt werden (hässlich-schön, unklar-klar, hart-weich, rau-glatt, dumpf-schill). Eine weitere Qualitätsbeurteilung findet mit fünf komplexeren Musikstücken statt. Die zu beurteilenden Kriterien wurden von Gfeller et al. (2000) vorgeschlagen (klingt nicht wie Musik-klingt wie Musik, unangenehm-angenehm, mechanisch-natürlich, unklar-klar, schwierig zu folgen-einfach zu folgen).

Schliesslich werden in einem Fragebogen die musikalische Erfahrung und Erziehung sowie die Musik-Hörgewohnheiten vor und nach der CI-Implantation erfasst (in Anlehnung an Mirza et al., 2003; Gfeller et al., 2000).



Figur 1: Musik-Testbatterie mit objektiven und subjektiven Tests.

Pilotversuche

Die Testatterie wurde in einem Pilotversuch mit fünf Probanden evaluiert. Ziel sollte es sein, die Musikwahrnehmung mit bimodaler Versorgung (CI plus Hörgerät), mit CI alleine, und mit Hörgerät alleine zu testen. Dabei interessierte insbesondere, ob durch das dreimalige Durchführen der Tests unerwünschte Lerneffekte auftreten würden. Ferner war nicht klar, ob die Probanden für die Versuche ein neues oder ihr eigenes Hörgerät benutzen sollen. Neue digitale Multikanal-Hörgeräte, bei allen Probanden mit der gleichen Strategie angepasst, könnten nicht nur die Resultate vergleichbarer machen, sondern auch eine verbesserte Wahrnehmung bringen im Vergleich zu den teilweise recht alten analogen Hörgeräten.

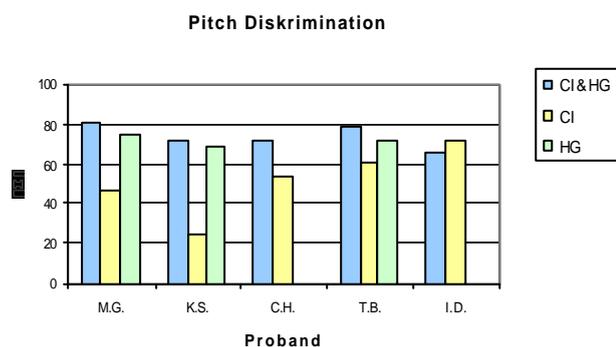
Die fünf erwachsenen Probanden waren seit 1.5 bis 5 Jahren mit einem Nucleus CI24 implantiert. Alle fünf hatten Hörreste im Gegenohr, drei davon trugen dort regelmässig ein Hörgerät. In einer ersten Sitzung wurden alle fünf mit einem neuen digitalen Hörgerät (Phonak Supero 412) angepasst. Ein Proband lehnte das neue Gerät von vornherein ab, die andern trugen es zur Angewöhnung während 34 Wochen. Die Versuche wurden zu Trainingszwecken teilweise schon in der ersten Sitzung durchgeführt und dann nach der Angewöhnungszeit wiederholt.

Vorläufige Resultate

Erste Resultate wurden bisher vor allem im Amusietest gewonnen:

1. Pitch-Diskrimination:

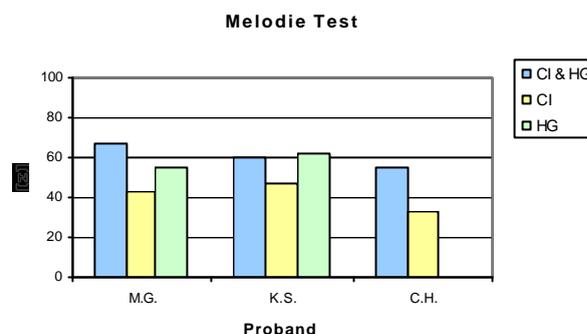
Bei vier Probanden war die Tonhöhenwahrnehmung in der bimodalen Situation klar besser als mit dem CI alleine (Figur 2). Bei drei der Probanden wurde auch das Hörgerät alleine getestet; offensichtlich geschieht dort die Pitch-Diskrimination vor allem über das Hörgerät. Die Probandin I.D. empfand das Hörgerät meist als störend; sie konnte die unterschiedliche bimodale Information offenbar zentral nicht richtig fusionieren.



Figur 2: Pitch-Diskrimination uni- und bimodal.

2. Melodie-Diskrimination:

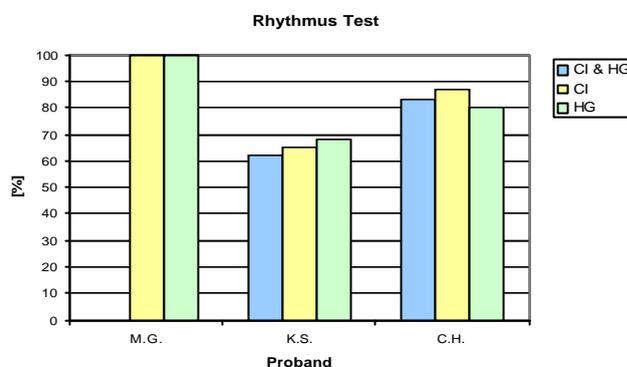
Dieser Test wurde erst mit drei Probanden durchgeführt (Figur 3). Die Resultate sind qualitativ vergleichbar mit denen des Pitch-Tests, was logisch erscheint.



Figur 3: Melodie-Diskrimination uni- und bimodal.

3. Rhythmus-Diskrimination:

Die Rhythmusunterscheidung hängt offenbar mehr von der musikalischen Ausbildung ab als von der Hörsituation (Figur 4). Die sehr musikalische Probandin M.G. erzielte schon in den unimodalen Situationen 100 %.



Figur 4: Rhythmus-Diskrimination uni- und bimodal.

Zusammenfassung

Die Testatterie bewährte sich bei den ersten Versuchen für die Evaluation der Musikwahrnehmung mit CI und/oder Hörgerät. Um Lerneffekte zu verhindern, muss der Amusietest jedoch vorab intensiv trainiert werden. Die Musikwahrnehmung kann durch ein Hörgerät zusätzlich zum CI deutlich verbessert werden, falls ein Restgehör vorhanden ist. Von den fünf Probanden akzeptierte jedoch nur einer das neue, digitale Hochleistungsgerät; die andern bevorzugten auch nach einer Eingewöhnungszeit von etwa vier Wochen ihr bisheriges Hörgerät, auch wenn es sich dabei teilweise um recht alte analoge Geräte handelte.

Dank

Den Firmen Cochlear und Phonak danken wir herzlich für die freundliche Unterstützung.

Referenzen

- Gfeller, K., and Lansing, C. R. (1991). "Melodic, Rhythmic, and Timbral Perception of Adult Cochlear Implant Users," *J. Speech Hear. Res.* 34, 916-920.
- Gfeller, K., Christ, A., Knutson, J. F., Witt, S., Murray, K. T., and Tyler, R. S. (2000). "Musical Backgrounds, Listening Habits, and Aesthetic Enjoyment of Adult Cochlear Implant Recipients," *J. Am Acad. Audiol.* 11, 390-406.
- Gfeller, K., Turner, C., Mehr, M., Woodworth, G., Fearn, R., Knutson, J. F., Witt, S., Stordahl, J. (2002). "Recognition of familiar melodies by adult cochlear implant recipients and normal-hearing adults," *Cochlear Implants International* 3 (1), 29-53.
- Mirza, S., Douglas, S. A., Lindsey, P., Hildreth, T., and Hawthorne, M. (2003). "Appreciation of music in adult patients with cochlear implants: a patient questionnaire," *Cochlear Implants International* 4 (2), 85-95.
- Nobbe, A. (2004). Pitch perception and signal processing in electric hearing. Dissertation, Medizinische Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität, München.
- Schuppert, M., Altenmüller, E. (2001). Test zur Überprüfung der Musikwahrnehmung. Hochschule für Musik und Theater Hannover.