

Field Study News

Dynamic FM und Cochlear-Implantate Signifikante Verbesserung der Spracherkennung im Störgeräusch

Zusammenfassung

Anders als herkömmliche FM Systeme mit fest eingestellter Verstärkung variiert Dynamic FM die Verstärkung des FM Empfängers bei sich ändernden Geräuschpegeln automatisch. Das Ziel der Untersuchung (Wolfe et al, 2009) war, mit Dynamic FM für Cochlear-Implantat (CI) Träger eine Verbesserung der Sprachverständlichkeit im Störgeräusch zeigen zu können. Die Versuchspersonen waren mit CIs von Advanced Bionics (AB) oder von Cochlear (CC) versorgt. Zusätzlich wurde für CC CI Träger die Auswirkung der ASC Funktion (Autoempfindlichkeit) auf die FM Performance untersucht.

Ergebnisse zeigten, dass die Sprachverständlichkeit im Störgeräusch unter Verwendung von Dynamic FM mit AB CIs in der Standardeinstellung deutlich besser war, als mit CC CIs. Die Aktivierung der ASC Funktion bei den CC CI Trägern führte jedoch zu einer äquivalenten Gruppenperformance.

Einführung

Zahlreiche Studien zeigen erhebliche Verbesserungen bei der Spracherkennung im Störgeräusch, wenn persönliche frequenzmodulierte (FM) Systeme verwendet werden (Schafer und Thibodeau, 2004; Anderson et al, 2005; Wolfe und Schafer, 2008). Dabei verbessern die persönlichen FM Empfänger die Spracherkennung bei Trägern von CIs im Vergleich zu Situationen ohne FM System um bis zu 50 Prozentpunkte (Wolfe und Schafer, 2008). Für viele Menschen ist diese Verbesserung gleichbedeutend mit einer Performance, die sie in ruhiger Hörumgebung erzielen würden. Darüber hinaus gaben Erwachsene an, dass sie ein CI mit persönlichem FM System im Vergleich zu einem CI ohne FM vorziehen (Schafer und Thibodeau, 2004).

2008 führte Phonak mit Dynamic FM eine proprietäre Komponente ein, die als „Dynamic Speech Extractor“ bezeichnet wird. Der Dynamic Speech Extractor variiert die Verstärkung des FM Empfängers adaptiv - in Abhängigkeit vom Geräuschpegel, der am Mikrofon des FM Senders gemessen wird. Wenn Sprache zum FM Mikrofon gelangt und die Umgebungsgeräusche leiser als 57 dB SPL sind, wird die Standardeinstellung des Dynamic FM Empfängers auf +10 eingestellt. Überschreitet der Geräuschpegel einen Wert von 57 dB SPL, wird die

Verstärkung des FM Empfängers um einen Wert, der proportional zum Geräuschpegel ist, erhöht. Die maximale Verstärkung des FM Empfängers beträgt +24. Diese wird bei einem Geräuscheingangsspegel von rund 75 dB SPL erreicht. Eine weitere Dynamic FM Funktion ist der Stimmensensor. In ruhigen und in geräuschvollen Umgebungen wird der Empfänger zur Optimierung des Hörkomforts stummgeschaltet. Dies geschieht, wenn keine Sprache am FM Mikrofoneingang des Phonak inspiro Dynamic FM Senders erfasst wird. Dank dieser Funktion wird die Hörbarkeit unerwünschter Geräusche, wie Störgeräusche oder Rauschen reduziert, welche das primäre FM Signal begleiten können.

Ziel dieser Studie war, mit Dynamic FM eine Verbesserung der Sprachverständlichkeit im Störgeräusch bei CI Trägern zeigen zu können.

Testpersonen und Hörsysteme

Um Schwierigkeiten bei der Spracherkennung in Geräuschtests zu vermeiden, mussten die Teilnehmer eine offen eingestellte Spracherkennung in ruhiger Hörumgebung von mindestens 80 % richtig erkannter "Hearing in Noise Test"-Sätze oder 30 % richtig erkannter einsilbiger Wörter erreichen, um an der Studie teilzunehmen. 24 Teilnehmer im Alter von 8 bis 82 Jahren nahmen an dieser Studie teil. 13 Teilnehmer nutzten das AB CII oder den internen HiRes 90K Cochlear Stimulator und einen der folgenden externen Sprachprozessoren: (1) am Körper getragener Platinum Prozessor, (2) CII Hinter-dem-Ohr (HdO) Sprachprozessor, (3) Auria HdO Sprachprozessor oder (4) Harmony Hdo Sprachprozessor. 5 Teilnehmer hatten bilaterale CIs. 11 Teilnehmer nutzten das CC Nucleus 24 oder den internen Nucleus Freedom Cochlear Stimulator zusammen mit einem Freedom Hdo Sprachprozessor. 2 Teilnehmer hatten bilaterale CIs. Jeder Teilnehmer erhielt einen persönlichen FM Empfänger und einen für seinen Sprachprozessor passenden Adapter. Die zwei für diese Studie verwendeten FM Empfänger waren der Phonak MicroMLxS Empfänger ("herkömmliches FM") und der Phonak MLxi Empfänger ("Dynamic FM"). Beim herkömmlichen FM hat der Empfänger einen festgelegten Verstärkungswert (hier: +10), der von einem Kliniker voreingestellt wird, während Dynamic FM adaptiv reagiert und die Verstärkung mit zunehmenden Geräuschpegel automatisch erhöht.

Ergebnisse

Spracherkennung in ruhiger Hörumgebung: Die durchschnittlichen Spracherkennungswerte in ruhiger Umgebung unter Verwendung von Dynamic FM lagen sowohl bei der AB Gruppe als auch der CC Gruppe bei 87 % und war nicht signifikant unterschiedlich.

Spracherkennung im Störgeräusch: Die durchschnittlichen Ergebnisse der AB- und CC CI Träger unter Verwendung der beiden FM Bedingungen sind in Abb. 1 dargestellt. Die statistische Analyse zeigte, dass sich sowohl die FM Systeme ($p < 0.001$), sowie die CI Hersteller ($p < 0,0001$) und die Geräuschpegel ($p < 0.001$) signifikant voneinander unterschieden. Diese Ergebnisse lassen darauf schließen, dass Dynamic FM eine wesentlich bessere Spracherkennung im Störgeräusch ermöglicht, als herkömmliche FM Systeme und im Störgeräusch AB CIs eine erheblich bessere Leistung als CC CIs bieten (Abb. 1).

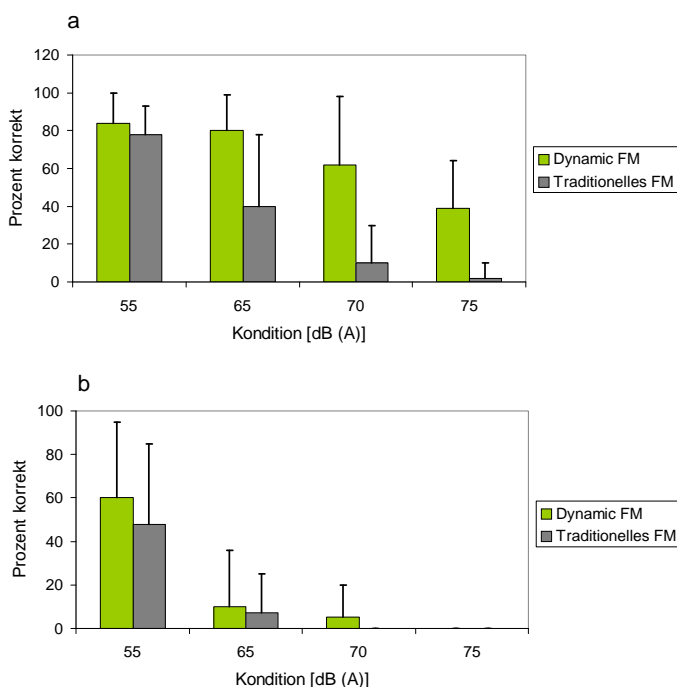


Abbildung 1: Spracherkennung im Störgeräusch bei AB CI Trägern unter Verwendung von "herkömmlichem FM" und Dynamic FM, gemessen bei vier verschiedenen Geräuschpegeln (a). Linien repräsentieren 1 SA (Standardabweichung). b). Spracherkennung im Störgeräusch bei CC CI Trägern unter Verwendung von "herkömmlichem FM" und Dynamic FM, gemessen bei vier verschiedenen Geräuschpegeln. 0 = 0 Prozent richtig.

Die Tatsache, dass sich in der AB Gruppe (N=5) im Vergleich zur CC Gruppe (N=2) eine größere Anzahl von Teilnehmern mit einem bilateralen CI befanden, könnte diese Ergebnisse beeinflusst haben (Schafer und Thibodeau, 2006). Eine zusätzliche Analyse hat jedoch gezeigt, dass die bilateralen CIs und die binauralen FM Systeme keinen signifikanten Einfluss auf die Gesamtergebnisse der Studie hatten.

Um die FM Performance der CC CI Trägern zu optimieren, wurde die ASC Funktion aktiviert und der Testablauf wiederholt. Durch die Verwendung von ASC verbesserte sich die Leistung im Vergleich zur Situation ohne ASC bei denselben Geräuschpegeln erheblich. Ein Vergleich der AB Gruppe mit der CC CI Gruppe mit aktiviertem ASC und Dynamic FM zeigte, dass sich die beiden CI Hersteller im Störgeräusch nicht mehr signifikant voneinander unterscheiden (Abb. 2).

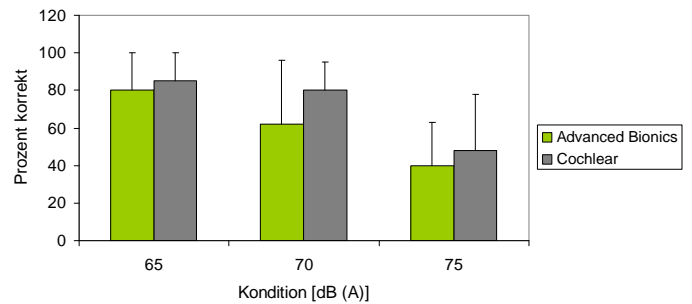


Abbildung 2: Spracherkennung mit Dynamic FM: Träger von AB CIs im Vergleich zu Träger von CC CIs mit aktivierter Autoempfindlichkeitsfunktion. Linien repräsentieren 1 SA (Standardabweichung).

Schlussfolgerungen

Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die CI Träger beider CI Hersteller im Vergleich zum herkömmlichen FM mit Dynamic FM eine wesentlich bessere Spracherkennung im Störgeräusch erzielten. Dies zeigte, dass die Anpassung der Verstärkung des FM Empfängers an den Geräuschpegel der Umgebung dem Träger einen besseren Zugriff auf das FM Signal ermöglicht. Dynamic FM bietet dem Träger dadurch einen günstigeren Signal-Rausch-Abstand, wodurch sich die Hörbarkeit und Verständlichkeit des Signals vom FM System verbessert. Dynamic FM kann auch bei ruhigen Hörumgebungen hilfreich sein, da dort die FM Verstärkung geringfügig ist. Dies kann die Hörbarkeit von FM Artefakten begrenzen und den Stromverbrauch der Batterien reduzieren. Diese Ergebnisse stimmen mit jenen früherer Studien überein, die gezeigt haben, dass eine manuelle Erhöhung der Verstärkung bei herkömmlichen FM Systemen die Performance bei AB CI Trägern, jedoch nicht bei CC CI Trägern, erheblich verbessert (Schafer et al, in Druck). Die Unterschiede in der Leistung zwischen den Geräten der beiden Hersteller sind wahrscheinlich auf die IDR-Unterschiede zwischen diesen beiden Systemen zurückzuführen. Zur Verringerung dieser Leistungs-Unterschiede sollte bei CC CIs die ASC Funktion aktiviert werden, um so die Spracherkennung im Störgeräusch durch FM und den Sprachprozessor (z. B. ein Umgebungsmikrofon) zu optimieren. Sobald ASC aktiviert ist, werden die Träger von CC CIs erhebliche Vorteile durch die Verwendung von Dynamic FM im Vergleich zum herkömmlichen FM haben.

Literaturhinweise

- Anderson KL, Goldstein H, Colodzin L, Iglehart F. (2005) Benefit of S/N enhancing devices to speech perception of children listening in a typical classroom with hearing aids or a CI. *J Educ Audiol* 12:14–28.
 - Schafer EC, Thibodeau LM. (2004) Speech recognition abilities of adults using CIs interfaced with FM systems. *J Am Acad Audiol* 15(10):678–691.
 - Schafer EC, Thibodeau LM. (2006). Speech recognition in noise in children with CIs while listening in bilateral, bimodal, and FM system arrangements. *Am J Audiol* 15:114–126.
 - Schafer EC, Wolfe J, Lawless T, Stout B. Effects of FM receiver gain on speech-recognition performance of adults with CIs. *Int J Audiol*. 2009 Apr;48(4):196–203.
 - Wolfe J, Schafer EC. (2008) Optimizing the benefit of AuriaH sound processors coupled to personal FM systems with iConnect2 adaptors. *J Am Acad Audiol* 19(8).
 - Wolfe J, Schafer EC, Heldner B, Müller H, Ward E, Vincent B. *Evaluation of Speech Recognition in Noise with Cochlear Implants and Dynamic FM". *J Am Acad Audiol* 20:409–421 (2009)
- Myriel.Nyffeler@phonak.com