

Output compression in cochlear implants: the added value of subject-specific parameter optimization

F.L. Theelen – van den Hoek

Bij ernstige slechthorendheid of doofheid kan een cochleair implantaat (CI) de hoorbaarheid van geluiden en doorgaans ook het verstaan van spraak verbeteren. De CI processor vertaalt akoestische geluiden naar een stimulatiepatroon van elektrische pulsen die door het implantaat afwisselend op verschillende elektroden in de cochlea worden aangeboden. De instellingen voor diverse parameters die betrokken zijn bij de omzetting naar elektrische stimulatiepatronen kunnen per CI gebruiker geoptimaliseerd worden met behulp van de aanpassoftware. Om klinische tijd efficiënt te gebruiken is het van belang te weten voor welke parameters optimalisatie het meest effect heeft op relevante uitkomstmaten. Het proefschrift beschrijft vier studies die uitgevoerd zijn om meer inzicht te krijgen in de meerwaarde van het optimaliseren van de amplitude mapping functie (AMF) voor individuele CI gebruikers. De AMF definieert de laatste stap bij de omzetting van akoestische geluiden naar elektrische stimulatiepatronen in de CI processor en bepaalt daarmee de stimulatie niveaus waarmee de elektroden gestimuleerd worden.

Om het effect van parameter optimalisatie op het spraakverstaan te evalueren is een spraaktest nodig die met voldoende sensitiviteit klinisch toepasbaar is in CI gebruikers. Wij hebben aangetoond dat de Nederlandse matrix spraaktest toepasbaar is bij CI gebruikers om de spraakverstaanbaarheid te meten, met name in aanwezigheid van achtergrondruis (hoofdstuk 2).

Veranderingen van de AMF kunnen invloed hebben op de luidheidbeleving van geluid door CI gebruikers en mogelijk als instrument dienen om die luidheidbeleving te optimaliseren. Wij hebben onderzoek gedaan naar de betrouwbaarheid van categoriale luidheidsschaling (CLS) als meetinstrument voor de luidheidbeleving in CI gebruikers voor repeterend aangeboden elektrische pulsen (hoofdstuk 3). De reproduceerbaarheid van de CLS uitkomsten was vergelijkbaar met gerapporteerde resultaten voor CLS in normaalhorenden en slechthorenden. Dit geeft aan dat CLS ook toegepast kan worden in het elektrische domein.

Spectrale luidheidssommatie (SLS) in het akoestische domein is het fenomeen dat normaalhorenden een complex geluid met een constante intensiteit als luider ervaren als de bandbreedte van het geluid een kritische bandbreedte overstijgt. Wij hebben aangetoond dat voor een deel van de CI gebruikers inter-elektrode sommatie-effecten op kunnen treden die vergelijkbaar zijn met SLS in het akoestische domein (hoofdstuk 4). Dit is van belang bij het definiëren van stimuli voor het uitvoeren van CLS en het voorspellen van de ervaren luidheid van elektrische stimulatiepatronen door luidheidmodellen.

Een afsluitende studie toont aan dat CI gebruikers verschillen in de gevoeligheid waarmee zij veranderingen van de AMF kunnen waarnemen (hoofdstuk 5). Een veldstudie liet zien dat CI gebruikers verschillen in hun voorkeur voor de AMF instelling en dat deze voorkeuren kunnen verschillen tussen luistersituaties. In het algemeen kunnen behandelaars subjectieve waarderingen in verschillende luistersituaties gebruiken om voor individuele CI gebruikers een subjectief prettigere AMF instelling te verkrijgen, zonder dat dit een (negatief) effect heeft op de verstaanbaarheid van spraak.

Verdediging op 2 november 2017 te Amsterdam

Promotor: prof. dr. ir. W.A. Dreschler

Copromotor: dr. M. Boymans

F.L. Theelen – van den Hoek, MSc.

Klinisch fysicus audioloog i.o., AMC, Amsterdam

e-mail: f.l.theelen@amc.uva.nl