

Slechthorendheid is een groot gezondheidsprobleem dat wereldwijd meer dan 450 miljoen mensen treft. Voor mensen met ernstige tot zeer ernstige gehoorverliezen zijn cochleaire implantaten (CI) een belangrijke behandeloptie geworden. Een CI is een chirurgisch geïmplantéerd elektronisch apparaat waarmee mensen met ernstig gehoorverlies toegang hebben tot geluid en effectiever kunnen communiceren. Cochleaire implantatie heeft een belangrijke verschuiving veroorzaakt in de behandeling van deze ernstige gehoorverliezen.

De goede prestaties van de meeste CI-gebruikers in combinatie met de snelle evolutie van de implantaattechnologie leiden tot een duidelijke uitbreiding van indicatiecriteria voor cochleaire implantatie. Daarom ontvangen steeds meer mensen met restgehoor een CI en wordt na implantatie in veel gevallen aan de andere zijde een hoortoestel gedragen. De combinatie van een CI in het ene oor en een hoortoestel in het andere oor wordt bimodaal horen genoemd. Dit is gericht op het zo veel mogelijk herstellen van het binauraal horen. Het is aangetoond dat het voordeel oplevert in vergelijking met eenzijdig CI-gebruik in moeilijkere luistersituaties. Het is te verwachten dat, om een optimaal bimodaal auditief functioneren te bereiken, er specifieke vereisten zijn voor de hoortoestelaanpassing. Echter, op dit moment is wetenschappelijk bewijs over hoortoestel aanpasstrategieën bij bimodale CI-patiënten schaars.

Dit proefschrift concentreert zich daarom op het exploreren van manieren om de hoortoestelaanpassing te verbeteren om hiermee het bimodaal auditief functioneren verder te optimaliseren. Ook wordt in dit proefschrift het effect van draadloze technologie voor het optimaliseren van het bimodaal horen geëvalueerd.

In hoofdstuk twee wordt een overzicht gegeven van de literatuur over het effect van verschillende aanpassingsstrategieën voor hoortoestellen bij bimodale CI-gebruikers. Maar enkele gevonden studies voldeden aan de inclusiecriteria en slechts zeventien studies werden na inhoudelijke, kwalitatieve beoordeling in de analyse opgenomen. Over het algemeen werd een bimodaal voordeel gevonden in de meeste onderzoeken, waarbij allerlei verschillende strategieën voor de hoortoestel-aanpassing werden gebruikt. Het gebruik van een standaard rekenregel is een goed uitgangspunt bij kinderen en volwassenen. Er is echter geen duidelijk bewijs hoe bepaalde keuzes in de aanpassing van het hoortoestel bijdragen aan optimale bimodale prestaties. Huidig bewijs suggereert dat frequentieverlaging niet bijdraagt aan een beter functioneren. Individuele fijnafregeling op basis van luidheid of algemene voorkeur wordt vaak toegepast, maar de toegevoegde waarde voor het auditief functioneren moet nog verder worden onderzocht.

Hoofdstuk drie beschrijft een onderzoek dat het effect van verschillende hoortoestel aanpassingsprocedures op de versterking en het bimodaal auditief functioneren onderzocht. De methoden voor het aanpassen van de hoortoestellen verschilden in de gebruikte aanpassingsformule en manier van het balanceren van de luidheid tussen het hoortoestel en het CI (luidheidsbalanceringsmethode). Voor de verschillende aanpassingsstrategieën, werden geen verschillen gevonden tussen de geleverde versterking en tussen het bimodaal auditief functioneren. Voor alle fittingsmethoden werd een bimodale winst gevonden voor het spraakverstaan in rumoer evenals voor geluidslokalisatie. Deze resultaten bevestigen dat CI-gebruikers met restgehoor in het contrala-

terale oor substantieel baat hebben bij bimodale stimulatie. Gemiddeld werden echter geen verschillen gevonden tussen verschillende soorten aanpasmethoden, variërend in aanpasregel en luidheidsbalanceringsmethode.

In hoofdstuk vier wordt een onderzoek beschreven naar het mogelijke voordeel van het gebruik van een speciale bimodale aanpasregel van het hoortoestel. In deze studie is deze aanpasregel vergeleken met een veelgebruikte standaard hoortoestelrekenregel. We evalueerden het effect van de beide rekenregels op de geleverde versterking uit het hoortoestel en op het bimodaal auditief functioneren in een groep ervaren bimodale CI-gebruikers. Ook beschreven we het effect van breedbandige luidheidsbalancering op de gegeven versterking van deze twee fittingregels. Significante verschillen in versterking tussen de twee aanpasformules werden gevonden voor de hoge frequenties. Voor de speciale bimodale hoortoestelformule werd een hogere compressieverhouding gevonden voor de midden- en hoge frequenties. Luidheidsbalancering resulteerde niet in grote afwijkingen van de initiale voorgeschreven versterking. Bimodaal voordeel werd gevonden voor spraakverstaan van zachte spraak in stilte en voor spraakverstaan in rumoer. Er werd geen verschil in bimodaal auditief functioneren gevonden voor de twee verschillende rekenregels.

Voor het verbeteren van spraakverstaan in rumoer kan men gebruik maken van directionele microfoons. Het geluid wat van de achterkant komt wordt dan meer verzwakt, dan geluiden die van de voorzijde komen. Wanneer je de informatie van deze directionele microfoons combineert voor twee oren spreekt men van binaurale directionele microfoons. In hoofdstuk vijf is het gebruik van binaurale directionele microfoons, een zogenaamde binaurale beamformer, onderzocht op het bimodaal auditief functioneren. Een significante verbetering voor spraakverstaan in ruis werd gevonden met de binaurale beamformer voor voorspelbare of statische luisteromstandigheden. Voor dynamische luisteromstandigheden werd geen verbetering voor de beamformer gevonden.

In hoofdstuk zes en zeven werd het effect van twee verschillende draadloze microfoons onderzocht. Beide microfoons verbeterden de spraakperceptie in ruis bij bimodale CI-gebruikers. Het meeste voordeel werd gevonden voor de bimodale luisterconditie, waarbij het voordeel van bimodaal horen én van de draadloze microfoon bij elkaar optellen, resulterend in een grote verbetering.

Dit proefschrift toont aan hoe belangrijk het is voor CI-gebruikers om contralateraal een hoortoestel te dragen, in het geval er nog restgehoor is. Dit bimodaal horen kan het spraakverstaan in ruis verbeteren. De verschillende aanpasmethoden voor het hoortoestel die in dit proefschrift werden onderzocht, resulteerden echter niet in een verschil in bimodaal auditief functioneren. Adequate versterking lijkt de belangrijkste factor voor bimodale winst te zijn, de exacte aanpasstrategie is van minder belang. Er zijn echter individuele verschillen en daarom is er behoefte aan studies met een groter aantal proefpersonen die onderzoeken welke factoren precies het bimodaal auditief functioneren beïnvloeden. Het gebruik van draadloze technologie om het spraakverstaan in ruis te verbeteren voor bimodale CI-gebruikers, is nuttig gebleken. Zowel voor binaurale beamformers als voor draadloze microfoons.