

# Cochlear implantation : Surgical and audiological assessment of cochlear implantation techniques

## Citation for published version (APA):

Postelmans, J. (2012). *Cochlear implantation : Surgical and audiological assessment of cochlear implantation techniques*. Datawyse / Universitaire Pers Maastricht.

## Document status and date:

Published: 01/01/2012

## Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

## Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

## General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.umlib.nl/taverne-license](http://www.umlib.nl/taverne-license)

## Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[repository@maastrichtuniversity.nl](mailto:repository@maastrichtuniversity.nl)

providing details and we will investigate your claim.

## Samenvatting



## Samenvatting

Een cochleair implantaat is een elektronische binnenoorprothese die is ontwikkeld om geluid om te zetten in elektrische pulsen om zodoende de functie van de beschadigde zintuigcellen in het slakkenhuis van het binnenoor over te nemen bij slechthorende en dove patiënten. In tegenstelling tot andere hoortoestellen (zoals luchtgeleidings-toestellen en beengeleiders) is een cochleair implantaat er toe in staat om geluid om te zetten in elektrische prikkels en deze door te geven aan de gehoorzenuw en de daarachter liggende zenuwbanen waarmee dove en slechthorende patiënten weer opnieuw kunnen horen.

**Hoofdstuk 1** van dit proefschrift bevat een algemene introductie over de geschiedenis, verschillende chirurgische technieken en de postoperatieve complicaties bij cochleaire implantaties. Tevens geeft dit hoofdstuk een overzicht van de doelstellingen van dit proefschrift. De doelstellingen van dit proefschrift zijn:

- 1) Het evalueren van de postoperatieve complicaties na cochleaire implantatie in het Maastricht Universitair Medisch Centrum middels de mastoïdectomie met posterieure tympanotomie benadering.
- 2) Het toetsen van een chirurgisch algoritme welke kan worden toegepast bij cochleaire implantaties bij patiënten met een chronische ontsteking van het middenoor. Aangezien bij deze patiëntengroep een cochleair implantaat wordt geïmplantieerd in een chronisch ontstoken omgeving noodzaakt dit tot andere chirurgische implantatiestrategie.
- 3) Het vergelijken van twee verschillende chirurgische cochleaire implantatie technieken, namelijk de mastoïdectomie met posterieure tympanotomie benadering en suprameatale benadering, waarbij de uitkomstmaten de incidentie van postoperatieve complicaties en behoud van restgehoor waren na cochleaire implantatie.

In **hoofdstuk 2** worden de postoperatieve complicaties besproken die in de eerste vijf jaar zijn opgetreden in het Maastricht Universitair Medisch Centrum. Het complicatiecijfer komt overeen met andere studies die de postoperatieve resultaten hebben beschreven betreffende cochleaire implantaties. Alle serieuze complicaties die in de eerste vijf jaren zijn geïdentificeerd hadden betrekking op wondinfecties en op het functioneren van het cochleair implantaat. Opmerkelijk in dit hoofdstuk waren de wondinfecties die optraden bij patiënten die allen gekend waren met een voorgeschiedenis van een chronische middenoorontsteking. Deze waarneming heeft er toe besloten om twee aanbevelingen te doen betreffende deze patiëntengroep. Ten eerste, kinderen die bekend zijn met recidiverende middenoorontstekingen zullen preoperatief middenoorbuisjes en verwijdering van de neusamandel ondergaan om wondinfecties na cochleaire implantatie postoperatief te voorkomen. Ten tweede, patiënten met een chronische middenoorontstekingen zullen aan de hand van de activiteit van de ziekte cochleaire implantatie òf in een keer ondergaan òf gefaseerd. Dit laatste betekent dat er eerst een sanerende operatie zal plaats vinden om de

infectie in het middenoor te bestrijden en vervolgens na een half jaar het cochleair implantaat te implanteren.

**Hoofdstuk 3** beschrijft de postoperatieve complicaties na cochleaire implantatie bij patiënten met een chronische middenoor ontsteking. Deze patiënten werden geopereerd volgens een bepaald chirurgisch algoritme. Alle patiënten waarbij aanwijzingen waren voor een actieve ontsteking werden in twee fasen geopereerd. Dit hield in dat eerst een sanerende operatie werd uitgevoerd gevolgd door het implanteren van het cochleair implantaat na 6 maanden. Bij alle patiënten met een inactieve ontsteking werd het cochleair implantaat en een eventuele sanerende operatie aaneensluitend uitgevoerd. De in hoofdstuk 3 beschreven complicatiecijfers zijn laag en in overeenstemming met de literatuur. Op basis hiervan kunnen we concluderen dat het bovengenoemde chirurgische implantatie algoritme succesvol kan worden gebruikt bij patiënten met een chronische middenoorontsteking.

**Hoofdstuk 4** beschrijft de postoperatieve complicaties die zijn opgetreden na cochleaire implantaties middels de suprameatale benadering. Dit is een alternatieve chirurgische implantatietechniek die werd geïntroduceerd door Kronenberg in 1999. Deze techniek omzeilt een mastoïdectomie en posterieure tympanotomie welke gebruikelijk zijn bij de klassieke techniek om toegang te verkrijgen tot het middenoor en tot de plaats waar de cochleostomie wordt geboord. Het verkrijgen van deze toegang middels de klassieke techniek kan gepaard gaan met beschadiging van de aangezichtszenuw en smaakzenuw. Deze potentiële complicaties zijn de grootste drijfveer geweest om een andere implantatietechniek te bedenken waarbij dit kan worden voorkomen en toch toegang te verkrijgen tot het middenoor. De suprameatale techniek die toegang tot het middenoor verschaft middels een suprameatale tunnel zou bovengenoemde risico's neutraliseren. Dit heeft het Amsterdam Medisch Centrum ertoe besloten om deze techniek te prefereren voor het bewerkstelligen van cochleaire implantaties. De in dit hoofdstuk beschreven incidentie van postoperatieve complicaties is equivalent aan de postoperatieve resultaten na cochleaire implantaties van andere studies die de klassieke implantatietechniek toepasten. Op basis van deze resultaten kunnen we concluderen dat deze techniek een veilige en goed uitvoerbare implantatietechniek is voor cochleaire implantatie.

**Hoofdstuk 5** beschrijft de directe vergelijking tussen de postoperatieve complicaties en chirurgische operatietijd tussen de klassieke techniek en suprameatale benadering. De uitkomst van deze studie toont dat de incidentie van postoperatieve complicaties overeen komt met de beide technieken. Met betrekking tot de operatietijd werd er initieel een significant verschil gevonden tussen de operatietijd van beide technieken, waarbij de SMA techniek werd gekenmerkt met de kortste operatietijd. Dit significante verschil geldt alleen maar voor operateurs met beperkte ervaring in het uitvoeren van cochleaire implantaties. Hoe meer ervaren de operateur wordt hoe kleiner het verschil in operatietijd tussen beide technieken.

Dit hoofdstuk beschrijft ook de voor- en nadelen van de suprameatale benadering op een gedetailleerde wijze. Bescherming van de aangezichtszenuw, overzicht van het

middenoor en verkorting van de initiële operatietijd worden als voordelen beschreven. Mogelijke nadelen van de suprameatale benadering worden in dit hoofdstuk betiteld als een loodrecht zicht op het interieur van de cochlea, cranialisatie van de elektrodetip en een afname van de beweeglijkheid van de gehoorbeenteten. In dit hoofdstuk wordt gespeculeerd dat deze nadelen een invloed kunnen hebben op het postoperatieve restgehoor betreffende het gebruik van de suprameatale benadering voor cochleaire implantaties.

**Hoofdstuk 6** geeft een indruk over de mogelijkheden tot behoud van restgehoor na cochleaire implantatie middels de suprameatale benadering. De in dit hoofdstuk gemeten postoperatieve gehoordrempels tonen aan dat er wel degelijk behoud is van restgehoor na cochleaire implantatie bij deze techniek. Het berekenen van het percentage patiënten waarbij het gehoor behouden wordt is lastig uit te voeren aangezien de pre- en postoperatieve gehoordrempels rond de maximum liggen van de te meten gehoordrempels van de audiometer. Dit zorgt voor een zogenaamde “plafond effect” wat een overschatting geeft van het werkelijke behoud van restgehoor middels deze techniek. Met als doel het “plafond effect” te minimaliseren is het berekenen van het gehoorbehoud gedaan op basis van drie onafhankelijke rekenmethoden. Alle drie de rekenmethodes laten een behoud van restgehoor zien bij een deel van de patiënten welke cochleaire implantatie ondergingen. In vergelijking met de literatuur komen deze percentages van gehoorbehoud enigszins overeen met de eerdere gerapporteerde cijfers van restgehoor na cochleaire implantatie middels de klassieke techniek.

**Hoofdstuk 7** toont de directe vergelijking van het behoud van restgehoor tussen de klassieke techniek en de suprameatale benadering. De uitkomst van deze vergelijking is dat er geen significant verschil is in het behoud van restgehoor tussen beide technieken. De reden dat geen evident verschil kan worden gevonden wordt veroorzaakt door het feit dat in een groot deel van de patiënten de postoperatieve gehoordrempels de maximale output van de audiometer overschreden. Om het effect van dit “plafond effect” te minimaliseren heeft een stratificatie plaatsgevonden voor de aanwezigheid van meetbare pre- en postoperatieve gehoordrempels. Deze aanvullende analyse toont wel een significant verschil in het behoud van restgehoor in het voordeel van de klassieke techniek. Echter beide technieken blijken niet in staat om bij patiënten met een gemiddeld restgehoor van <90 dB een compleet behoud van restgehoor te realiseren.

In dit hoofdstuk passeren enkele hypothesen de revue die dit significante verschil in behoud van restgehoor kunnen verklaren. De belangrijkste hypothesen die worden genoemd zijn: de afwijkende route die de elektrode draad moet afleggen om in het gebied van de cochleostomie te kunnen komen. Deze afwijkende route kan resulteren in immobilisatie van de incus wanneer de elektrode draad tegen de incus komt te liggen. De immobilisatie van de incus zorgt dan voor conductief gehoorverlies die wordt gesuperponeerd op het al bekende perceptieve gehoorverlies. Een andere



hypothese die het verschil in behoud van restgehoor kan verklaren ligt in het verlengde van het afwijkende beloop van de elektrode draad. Om de elektrode in het verlengde van de horizontale as van de scala tympani te laten komen wordt de cochleostomie mogelijk meer naar anterior gemaakt ten opzichte van de klassieke techniek. Uit eerder onderzoek is gebleken dat een te ver naar anterior geplaatst cochleostoma gepaard gaat met een trauma van het interieur van de cochlea wat aaneensluitend verlies van restgehoor bewerkstelligd.

**Hoofdstuk 9** geeft een algemene discussie weer waarbij er vooral aandacht is voor het verschil van de aanvliegroute van de elektrode en de positionering van het cochleostoma van de SMA techniek ten opzichte van de klassieke techniek met betrekking op de invloed van het behoud van restgehoor. Een belangrijk punt is dat aanvullend onderzoek zal moeten worden verricht om bovengenoemde hypothesen te toetsen en zo een verbeterd inzicht te krijgen in de mechanismen die ten grondslag liggen aan het grotere verlies van restgehoor betreffende de suprameatale benadering.