



Oorzaak en gevolg

Oratie Wilko Grolman



Universitair Medisch Centrum
Utrecht

Oorzaak en gevolg

Inaugurele rede uitgesproken bij de aanvaarding van de leerstoel Keel-, Neus- en Oorheelkunde en Hoofd-Hals Chirurgie aan de Faculteit der Geneeskunde van de Universiteit van Utrecht op donderdag 22 april 2010 door prof. dr. Wilko Grolman.

Inhoudsopgave

1. De KNO	6
2. Het normale gehoor	7
3. De risico's van lawaai.....	10
4. Gehoorverlies.....	13
5. Revalidatie van ernstig perceptief gehoorverlies	14
6. Geschiedenis	15
7. Cochleaire implantatie in Utrecht	17
8. Huidige stand van zaken in Utrecht.....	18
9. Waarom geen twee cochleaire implantaten?.....	18
10. Het wetenschappelijk onderzoek	21
11. Telemedicine en onderwijs.....	26
12. Woorden van dank	30
13. Referenties.....	37

Mijnheer de Rector Magnificus, leden van de Raad van Bestuur van het UMC Utrecht, zeer gewaardeerde toehoorders,

In de komende drie kwartier ga ik met u enkele onderwerpen bespreken die gaan over het gehoor, gehoorverlies en de revalidatie van ernstige slechthorendheid. Ik zal mijn visie geven op waar wij in de toekomst het onderzoek betreffende het gehoor op zullen richten.

Kortom, ik ga het hebben over oorzaak en gevolg.

Tevens wil ik met u bespreken hoe de afdeling Keel-, Neus- en Oorheelkunde van het UMC Utrecht telemedicine gebruikt om de oorchirurgie aan (toekomstige) collega's uit te leggen en hoe deze multimediatechnieken het onderwijs zullen gaan veranderen. Voor mij is dit een onderwerp dat door mijn recente aanstelling door de Raad van Bestuur van het UMC Utrecht als manager onderzoek en onderwijs van de Divisie Heelkundige Specialismen (DHS) nog actueler is geworden.

1. De KNO

Oorzaak en gevolg vormen een causaal verband. De oudste causaliteitstheorie stamt van Aristoteles. Deze bekende Griekse filosoof uit de vierde eeuw voor Christus wordt opmerkelijk genoeg ook in verband gebracht met het benoemen van gewaarwordingen. Hij benoemde de vijf klassieke gewaarwordingen zien, horen, proeven, ruiken en voelen. Zoals we allen weten is de eerste stap in het gewaarwordingproces de registratie door zintuigen. KNO heelkunde is mede een bijzonder vak omdat veel van de

menselijke zintuigen tot het specifieke domein van de KNO behoren. Deze zintuigen zijn enerzijds essentieel om effectief te kunnen communiceren, maar ze dragen ook bij aan die zaken die vreugde in het leven brengen, zoals muziek en lekker eten.

Het KNO-gebied omvat naast het gehoor, waar het hier vooral over zal gaan, de zintuigen die verantwoordelijk zijn voor smaakzin, reukzin, evenwichtszin en een deel van de tastzin.

De KNO is breder dan de zorg voor zintuigfuncties. Globaal zijn de volgende specialisaties in de KNO te onderscheiden. Naast de otologie onderscheiden we de laryngologie, de rhinologie, en de oncologie van het hoofd-hals gebied. Ook deze specialisaties kunnen aanleiding geven tot interessante beschouwingen over oorzaak en gevolg, maar ik beperk me nu letterlijk tot de oor-zaken.

2. Het normale gehoor

Het proces van horen kan het best beschreven worden door het signaal op weg van de bron naar hersenen te volgen. Voor het horen werkt die keten van oorzaken en gevolgen als volgt. Geluid zal via het buitenoor, bestaande uit oorschelp en gehoorgang, het trommelvlies in trilling brengen. De steel van de hamer, een onderdeel van een van de drie gehoorbeentjes, zit vast aan het trommelvlies en zal daardoor de trilling voortgeleiden via het aambeeld naar de stijgbeugel. De stijgbeugel brengt de trilling over op de vloeistof in het slakkenhuis. De functie van het middenoor met de gehoorbeentjes is die van een mechanische energietransformator. De hefboomwerking van de gehoorbeenketen en het verschil in oppervlakte tussen trommelvlies en

de voetplaat van de stijgbeugel, zorgen voor een transformatie naar kleinere trillingen maar met meer kracht, genoeg om vloeistof in het slakkenhuis in trilling te brengen.

Het slakkenhuis is een om een centrale as gewonden buisachtig systeem met $2\frac{1}{2}$ winding. Het kent langs de lengte van deze buis regelmatig verlopende frequentie-indeling. Hoge tonen worden in de basale winding verwerkt en lage tonen in de punt van het slakkenhuis, ook wel de apex genoemd. Dit wordt een tonotopische indeling genoemd en zoals later zal blijken, helpt dit fenomeen ons bij de behandeling van ernstige binnenoorslechthorendheid.

In een normaal slakkenhuis zorgt de trillende vloeistof uiteindelijk voor plaatselijke vervorming van het orgaan van Corti. In het orgaan van Corti bevinden zich tussen de 15.000 en 16.000 haarcellen die verdeeld zijn in binnenste en buitenste haarcellen. De ongeveer 3.500 binnenste haarcellen zullen iets buigen tijdens vervorming van het orgaan van Corti en daarmee wekken zij een elektrochemisch signaal op. Ongeveer 50.000 vezels in de gehoorzenuw transporteren dit signaal naar de hersenen. Sinds enkele decennia weten we nu ook meer over de complexe functie van de ongeveer 12.000 buitenste haarcellen. De buitenste haarcellen in het orgaan van Corti dragen namelijk bij aan de frequentieselectiviteit en de extreme gevoeligheid van het systeem. Dat doen ze door mechanisch actief te zijn en daarmee de beweging in een bepaald frequentiespecifiek gebied te versterken. Kortom, enkele aanwezigen vandaag onder U zullen zich dit niet gerealiseerd hebben, maar het binnenoor is een actief orgaan dat ook wel de cochleaire versterker genoemd wordt.

Deze versterker zorgt ervoor dat het frequentiebereik bij de normaal horende jonge mens loopt van circa 20 Hz tot 20.000 Hz. Naast het

frequentiebereik draagt de versterker ook bij aan het fenomenale dynamisch bereik van het gehoor. Dit dynamisch bereik stelt ons in staat zowel extreem zachte als extreem harde geluiden te verwerken. Onderling hebben wetenschappers afgesproken om het zachtst hoorbare geluid 0 dB SPL te noemen. Het hardst hoorbare geluid of de gehoorspijndrempel is 130 dB SPL (figuur 1). Van het dynamisch bereik van onze oren is moeilijk een voorstelling te maken als we deze schaal gebruiken.



Figuur 1: Voorbeeld hoe de verschillende geluidbronnen op de dB schaal zich verhouden.

Als we in plaats van de dB-schaal naar geluidsintensiteit kijken, dat wil zeggen naar het aantal Watt per vierkante meter dan wordt het extreme dynamische bereik duidelijker. Wij kunnen geluidsintensiteiten verwerken tot maximaal 10^2 Watt/m². Maar het zachtste waarneembare geluid heeft een intensiteit van slechts 10^{-12} Watt/m². Het is waarschijnlijk nog gemakkelijker te begrijpen als we deze verhoudingen met afstanden illustreren. Als we het zachtst waarneembare geluid gelijk stellen aan 1mm dan zou de gehoorspijndrempel 10^7 kilometer zijn, hetgeen bijna 250 keer de omtrek van de aarde is. Helaas is het delicate systeem dat tot deze uitzonderlijke prestaties in staat is, ook gevoelig voor schade. In onze maatschappij, die hoge eisen stelt aan effectieve communicatie, is verlies van gehoor een ernstige handicap.

Slechthorendheid is een van de meest voorkomende volksgezondheidsproblemen. In Nederland zijn er 1,4 miljoen, mensen met een verminderd gehoor, veelal door blootstelling aan lawaai.^{1,2} Medicijnen, zoals sommige antibiotica, cytostatica en bepaalde diuretica, kunnen ook gehoorschade geven. Het is bovendien bekend dat ons gehoor naarmate we ouder worden sowieso verslechtert. Dit heet presbycusis. Laten we nu eerst onze aandacht richten op het onderwerp lawaai.

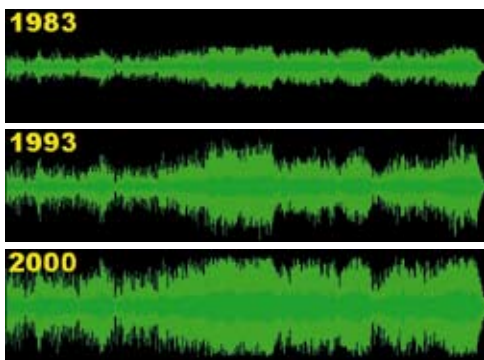
3. De risico's van lawaai

Frekwente blootstelling aan te hoge geluidsintensiteiten leidt tot slechthorendheid, ook wel noise induced hearing loss (NIHL) genoemd. Naast de geluidsintensiteit is de duur van de blootstelling bepalend voor de schadelijkheid. Omdat het proces in het algemeen geleidelijk verloopt, is het verraderlijker dan de meeste mensen zich realiseren.

Gelukkig realiseert de overheid zich die verraderlijkheid wel en zijn er regels gesteld. In de Verenigde Staten is de grenswaarde voor geluidsexpositie voor de beroepssituatie gesteld op 85 dB(A) voor een acht uur durende werkdag. Bij een toename van 3 dB van het geluidsniveau is het advies die tijd te halveren. Dus een geluidsexpositie van 94 dB(A) mag maximaal 1 uur in de werksituatie bestaan. In Nederland is de drempel overigens strenger dan in de VS en op 80 dB(A) gesteld. Uit onderzoek blijkt dat ook in de operatiekamer hoge geluidsniveaus aanwezig kunnen zijn die de grenswaarden overschrijden, waarbij boorsystemen en anesthesieapparatuur onder andere genoemd worden als de boosdoeners.³

Blootstelling aan lawaai komt niet alleen in de werksituatie voor. De muziekconsumptie, in het bijzonder bij jongeren, is in de laatste jaren erg toegenomen. Veelvuldig gebruik van MP3-spelers en het disco- en concertbezoek heeft de blootstelling aan te harde geluiden in deze populatie de laatste decennia fors verhoogd.⁴ Voortschrijdende ontwikkeling van de technologie van de MP3-spelers, zo blijkt uit Deens onderzoek, maakt dat de moderne spelers soms tot de gehoorspijndrempel onvervormd geluid kunnen produceren. Ik hoor u denken dat het soort muziek natuurlijk een belangrijke factor moet zijn voor gehoorbeschadiging, immers heavy metal kan toch niet hetzelfde effect hebben als klassieke muziek. Uit onderzoek blijkt echter dat er maar weinig verschil is tussen beide categorieën. Moderne muziek is in de afgelopen 25 jaar wel veel luider geworden.

Dit fenomeen, dat in de muziekindustrie bekend staat onder de naam "loudness war", zorgt ervoor dat het dynamisch bereik van de muziek zelf verminderd is om aan de luidheidswensen van de gebruikers tegemoet te komen. De muziek wordt dus vlakker, maar harder opgenomen (figuur 2).



Figuur 2: Illustratie van hoe er in de afgelopen jaren muziek steeds harder en vlakker wordt opgenomen om aan de wensen van de consument te voldoen.

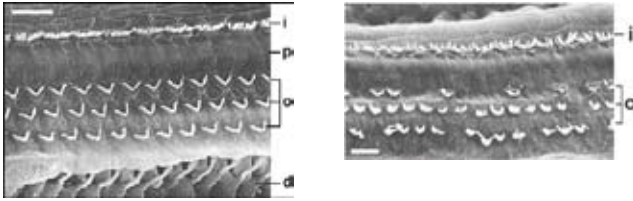
In 2006 heeft de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) opdracht gegeven onderzoek te laten doen naar de mate waarin jongeren daadwerkelijk gehoorschade door muziekgeluid oplopen. Mede door dit onderzoek, maar ook op basis van andere bronnen, blijkt dat gehoorschade als gevolg van het onbeschermd luisteren naar harde muziek inmiddels bij 15 procent van de Nederlandse jongeren tussen de 16 en 30 jaar voorkomt. Dit zijn 450.000 jongeren van de in totaal drie miljoen jongeren. De groep die blijvende gehoorschade oploopt, neemt jaarlijks toe met 25.000.⁵ Naast het gehoorverlies op jongere leeftijd zal wat wij nu kennen als ouderdomslechthorendheid, de eerder genoemde presbycusis, op jongere leeftijd gaan optreden. Momenteel treedt ouderdomslechthorendheid gemiddeld bij de leeftijd van 55 jaar op. De huidige generatie jongeren kan hier vanwege de hogere en langdurige blootstelling aan harde muziek twaalf jaar eerder mee te maken krijgen. De term ouderdomslechthorendheid op de leeftijd van 43 jaar is verontrustend, zeker als U mijn leeftijd zou hebben en dus in dat opzicht al tot de ouderen gerekend zou worden. Het zal U waarschijnlijk niet ontgaan zijn dat er een toename van aandacht voor het onderwerp gehoor en gehoorverlies in de maatschappij is ontstaan. Ook in het kabinet is de problematiek, met name in relatie tot jongeren, niet onopgemerkt gebleven. Demissionair minister Rouvoet voor Jeugd en Gezin kondigde begin dit jaar aan een plan van aanpak te willen presenteren omtrent gehoorschade bij jongeren als gevolg van blootstelling aan luide muziek. Hij zal dat doen samen met collega-ministers en met de muziekbranche, de horeca en andere partners. 'Als de sector zijn verantwoordelijkheid neemt en verder denkt, is regelgeving niet nodig', aldus Rouvoet. Op 27 januari van dit jaar heeft de Tweede Kamer een motie van de ChristenUnie

aangenomen die het kabinet, de horecabranche, discotheken en concertorganisaties oproept concrete maatregelen te nemen om gehoorschade bij jongeren tegen te gaan. Er wordt onder andere gedacht aan “oorbehoedsmiddelen”.^{6,7}

4. Gehoorverlies

Na deze waarschuwende overdenkingen over specifieke lawaaislechthorendheid keren we nu weer terug naar het onderwerp gehoorverlies. We onderscheiden twee soorten gehoorverlies in de KNO-heelkunde, namelijk geleidingsverlies en perceptief gehoorverlies. Als de geluidstrilling niet het slakkenhuis kan bereiken is er sprake van een geleidingsverlies. Veel voorkomende oorzaken die een geleidingsverlies bij kinderen kan veroorzaken zijn bijvoorbeeld vocht in het middenoor of een oorontsteking. Zodra de oorzaak van dit verlies wordt opgeheven zal in principe het gehoor hersteld zijn. De afdeling KNO van het UMC Utrecht is leidend op het gebied van doelmatigheidsonderzoek naar de behandeling van otitis media bij kinderen.

Ik heb het vandaag vooral over het perceptieve gehoorverlies, het gehoorverlies gelegen in het slakkenhuis. De oorzaak van dit type gehoorverlies is vaak degeneratie van haarcellen in het slakkenhuis (figuur 3).



Figuur 3: Electronenmicroscopie beeld van een normale configuratie van het haarcellen van het orgaan van Corti Electronenmicroscopie beeld van beschadigde configuratie van het haarcellen van het orgaan van Corti. I = innerhair cells o = outerhair cells.

Dat kan ook tot bijkomende klachten leiden zoals oorsuizen (tinnitus), overgevoeligheid voor bepaalde geluiden (hyperacusis) of hinderlijke vervorming van geluiden. Tot op heden blijken deze klachten vrijwel niet behandelbaar.

Ernstiger is perceptief gehoorverlies bij kinderen.

In Nederland wordt ongeveer 1 op de 1.000 kinderen geboren met ernstig perceptief gehoorverlies. De gevolgen van slechthorendheid op jonge leeftijd zijn bekend. Slechthorendheid heeft nadelige invloed op de sociale, emotionele en cognitieve ontwikkeling van het kind. Zelfs een kind dat “slechts” aan één oor doof is, zal significant lager scoren op taaltesten zoals spelling en woordherkenning. Tevens zal een derde van deze kinderen minstens één keer blijven zitten in de beginjaren van het onderwijs.

5. Revalidatie van ernstig perceptief gehoorverlies

Bij ernstig perceptief gehoorverlies is het frequentie-onderscheidend vermogen en het dynamisch bereik beschadigd. Versterking van het geluid met een hoortoestel brengt zo'n dynamisch bereik niet terug.

Voor deze categorie patiënten is er nu een aanvaardbare oplossing in de vorm van een cochleair implantaat. Cochlea is de wetenschappelijke term voor slakkenhuis en implantaat refereert aan het feit dat er iets in die cochlea wordt ingebracht.

Een cochleair implantaat (CI) stimuleert elektrisch de gehoorzenuw met een neurale signaal tot gevolg. Omdat er weer een signaal naar de hersenen gaat, wordt er een geluidssensatie teweeg gebracht, waardoor dove personen weer kunnen gaan horen.

6. Geschiedenis

De geschiedenis van de ontwikkeling van het cochleaire implantaat is interessant en ik zal die beknopt met u bespreken.

*Alessandro Volta (1790)*⁸

Het was Alessandro Volta, de uitvinder van de batterij en naar wie de Volt is genoemd, die de eerste was die in 1790 door middel van elektrische stroom geluiden in de cochlea heeft opgewekt en beschreven. Hij gebruikte twee metalen staafjes in de gehoorgang die hij verbond met een batterij van ca. 50 Volt. Hij beschreef 'plofferige en borrelende geluidsensaties' in zijn oor. Het geluid kwam het meest overeen met dat van een soep die kookt. Hij staakte zijn experimenten waarna een lange tijd aanbrak waarin geen meldingen van soortgelijke experimenten voorkwamen.

Duchenne de Boulogne (1855)

Duchenne de Boulogne realiseerde zich dat geluid een trilling betrof. Om die reden deed hij, in 1855, vergelijkbare proeven met wisselstroom. Het geluid dat gehoord werd leek nu op het geluid van

de vleugels van een vlieg. Voor het gehoor in de zin van interpretatie van externe geluiden leverden dit soort experimenten nog steeds geen bijdrage.

André Djourno en Charles Eyries (1957)

In 1957 waren het twee Fransen, afkomstig uit Algerije, die de eerste cochleaire implantatie uitvoerden.⁹ André Djourno was ingenieur en Charles Eyries was KNO-arts. De eerste patiënt die zij implanteerden, was een vijftigjarige man die door twee operaties aan beide oren doof was geworden en tevens beiderzijds een aangezichtszenuwverlamming had. De patiënt kreeg een zelfgemaakt éénkanaals-implantaat op 25 februari 1957. Dit systeem werd door een externe spoel aangedreven en de blootliggende gehoorzenuw werd rechtstreeks gestimuleerd. Het implantaat viel al spoedig om technische redenen uit. Toen het nog werkte was de patiënt in staat om geluid te detecteren maar hij kon geen spraakverstaan ontwikkelen. Er werden nog enkele operaties uitgevoerd maar door een meningsverschil tussen beide wetenschappers kwam de samenwerking en daarmee het onderzoek naar cochleaire implantatie in Europa ten einde.

William House (1972)

In het beroemde House Ear Institute in Los Angeles werd de ontwikkeling van het cochleaire implantaat in 1972 hervat.¹⁰ William House, zijn broer Howard House en de ingenieur Jack Urban ontwikkelden een implantaat dat in 1984 de FDA approval voor algemeen klinische toepassing ontving. De enkele elektrode van dit apparaat werd op en niet in de cochlea geplaatst. Het éénkanaals-apparaat werd door het industriële concern 3M gemaakt, bij ons vooral bekend van de post-it's die ook rond deze periode werden geïntroduceerd. Patiënten gebruikten het apparaat voor het zich

bewust worden van geluid, bijvoorbeeld de deurbel of een huilende baby, maar slechts een enkeling kon met het apparaat spraak verstaan. Wel werkte het bij velen als hulp bij spraakafzien.

Clark and colleagues 1984

Graeme Clark in Australië was de eerste die een multikanaals intracochleair implantaat ontwikkelde eind jaren zeventig van de vorige eeuw. De officiële introductie van dit apparaat, de Nucleus Multi-channel Cochlear Implant, vond plaats in 1984. Dankzij de toepassing van meerdere kanalen was het spraakverstaan aanzienlijk verbeterd.¹¹

7. Cochleaire Implantatie in Utrecht:

De eerste cochleaire implantatie in Nederland werd op 12 februari 1985 in het UMC Utrecht verricht door dr. Leibrandt. Datzelfde jaar werden in totaal drie dove patiënten geïmplanteerd en verscheen er in De Telegraaf een paginagroot verslag over hoe succesvol het gehoorherstel was en wat de invloed was op het gezin waar de moeder plotsklaps weer geluiden kon horen.¹² Koekjes uit de koektrommel halen door haar zoon achter de rug van mamma zonder dat hij betrapt werd, zat er niet meer in, zo meldt het artikel. Naast de revolutie die een cochleair implantaat voor de patiënt kan betekenen, is de invloed op de omgeving ook vaak groot. Het cochleaire implantatieprogramma in Utrecht ging verder en zeven jaar later, op 12 maart 1992, werd het eerste kind in Utrecht geopereerd. Cochleaire implantatie was voorbehouden aan Utrecht en Nijmegen. Ongeveer vanaf 2000 worden cochleaire implantaties ook in de andere universitaire centra gedaan.

8. Huidige stand van zaken in Utrecht

Sinds 1985 zijn er in Utrecht 643 patiënten voorzien van een cochleair implantaat en een hoog percentage van de patiënten ontwikkelt een bruikbaar gehoor. In het begin van ons cochleaire implantatie-programma werden kinderen rond de gemiddelde leeftijd van 4 jaar geopereerd. Kinderen worden nu bij voorkeur vóór het eerste levensjaar geopereerd omdat is komen vast te staan dat bij opereren vóór het eerste levensjaar de gehoorresultaten beter zijn, mede door de grote plasticiteit van de hersenen in deze periode.

Dit jaar verwachten we tussen de zeventig en tachtig cochleaire implantaties te verrichten waarvan ca. twintig bij kinderen.

Het cochleaire implantaat is zonder enige twijfel de meest succesvolle elektrische interface met het brein die op dit moment in de mens wordt toegepast. Het cochleair implantaat heeft voor een revolutie gezorgd in de behandeling van perceptieve ernstige doofheid.

In april 2009 waren er wereldwijd naar schatting 188.000 implantaten geplaatst.

9. Waarom geen twee cochleaire implantaten?

Voor de meeste mensen aanwezig vandaag is het kunnen horen met twee oren een normaal gegeven. Bij patiënten die een cochleaire implantatie nodig hebben is dit een heel ander verhaal. In slechts een zeer selecte patiëntenpopulatie hier in Nederland is het dubbelzijdig implanteren verzekerde zorg maar voor het overgrote deel is het dat zeker niet. Het vreemde is, dat in de ons omringende landen zoals

België, Duitsland en Engeland wel op grote schaal dubbelzijdig wordt geïmplanteerd en dat deze dubbelzijdige implantatie aldaar verzekerde zorg is. De te behalen winst van dubbelzijdige implantatie is beter spraakverstaan in ruis en de mogelijkheid tot richtinghoren. Additioneel wordt er bij kinderen die we dubbelzijdig implanteren maximaal stimuleren van het gehoor bereikt en wordt de plasticiteit van de hersenen op jonge leeftijd maximaal benut.



*Figuur 4:
Er is veel aandacht in de media voor het probleem van eenzijdige CI vergoeding*

Het College voor Zorgverzekeringen (CVZ) heeft naar mijn mening recent correct geconcludeerd dat er in de literatuur weinig kwalitatief hoogstaand bewijs is ter ondersteuning van dubbelzijdige implantatie. Het CVZ heeft naar mijn mening helaas onvoldoende meegenomen wat we in de praktijk in de patiëntenzorg observeren. Kinderen met twee cochleaire implantaten doen het beter (figuur 4). Maar bewijs volgens de regels van de Evidence Based Medicine lijkt er voor deze kinderen niet meer te gaan komen. Het lijkt onethisch kinderen te gaan randomiseren in een ‘state of the art’ onderzoek terwijl we weten dat uitstel van de implantatie het risico van groei uit de beste plasticiteitfase van de hersenen kan betekenen. Sharma heeft dit fenomeen fraai met elektrofysiologische studies laten zien.¹³

Opmerking 2011: Helaas is de level of evidence tot op heden van alle klinische studies laag en is de relatie met taalontwikkeling, spraakverstaan e.d. (nog) niet duidelijk. Een Randomized Controlled Trial (RCT) naar de waarde van bilaterale cochleaire implantatie zou de level of evidence naar level 2 kunnen brengen maar dit is realistisch gezien alleen goed mogelijk als die nationaal met participatie van het merendeel van de UMC's wordt uitgevoerd. Financiering van een dergelijke studie zal eveneens de nodige uitdagingen geven gezien de kosten van de implantaten en de chirurgische procedure en revalidatie van de patiënt. Er lijkt nu draagvlak te ontstaan om een dergelijke RCT uit te voeren en recent heeft de METC een studievoorstel goedgekeurd.

Voor volwassenen ligt dit anders, zoals straks zal blijken uit een onderzoek dat wij in januari begonnen zijn. Bij volwassenen speelt de afname van plasticiteit veel minder. Bovendien heeft deze groep in het

verleden “normaal” gehoord. Zoals gezegd hebben wij enige honderden patiënten rondlopen die geïmplanteerd zijn, allemaal eenzijdig. Heeft het nog zin om ook de andere zijde alsnog te implanteren? Dit wordt door twee onderzoekers in het UMC Utrecht in een gerandomiseerde multi-center trial uitgezocht. Een groep zal simultaan aan beide oren worden geïmplanteerd en een andere groep sequentieel. Dit is een van de wetenschappelijke onderzoeken die wij momenteel rond cochleaire implantatie uitvoeren, maar er zijn er nog meer.

10. Het wetenschappelijk onderzoek

Het wetenschappelijk onderzoek in relatie tot binnenoorslechthorendheid is in te delen in drie domeinen. Het eerste domein is het fundamentele; door de analyse van wat er gebeurt als er iets niet goed gaat met het binnenoor leren we over de normale werking. Het tweede domein is het translationele; door het testen van methoden of behandelingen in het laboratorium komen nieuwe klinische toepassingen beschikbaar. Het derde domein is het klinische, waar experimentele toepassingen voor het eerst getest worden op mensen. Het zojuist genoemde onderzoek naar bilaterale cochleaire implantatie is een voorbeeld van onderzoek in het klinische domein.

De ontwikkeling van het cochleaire implantaat is een fraai voorbeeld van hoe er over de grenzen van deze drie domeinen kan worden samengewerkt. Het fundamentele werk van grootheden als Corti in de negentiende eeuw (die overigens in Utrecht bij Schroeder van der Kolk en Pieter Harting in 1850 preparatietechnieken leerde waarmee hij

later in Würzburg het naar hem vernoemde orgaan van Corti in het binnenoor ontdekte) en Von Bekesy in de twintigste eeuw, heeft ons de kennis bijgebracht over de organisatie van de cochlea op basis van geluidsfrequentie, de al eerder genoemde tonotopie, waardoor het concept cochleaire implantatie überhaupt mogelijk werd. Fysiologische kennis over de gehoorzenuw en de codering van frequentie en intensiteit van geluid door het binnenoor, door Nelson Kiang en Hallowell Davis leerde ons hoe we de signalen in cochleaire implantaten moesten vormgeven voor optimale overdracht. Vervolgens hebben, zoals eerder vermeld, enige moedige klinici, die aanvankelijk door de gevestigde orde als overmoedig werden weggezet, de translationele stap gezet naar daadwerkelijke toepassing van het concept, zodat het predicaat experimenteel nu wel definitief van deze inmiddels gevestigde klinische toepassing kan worden verwijderd. Desondanks is er zeker nog meer en verder onderzoek noodzakelijk rond cochleaire implantaten.

Het onderzoek op het gebied van cochleaire implantatie in de Utrechtse kliniek beweegt zich typisch binnen de domeinen translationeel en klinisch. Daarbij is het gericht op optimalisatie van de signaaloverdracht naar het binnenoor, in eerste instantie bij cochleaire implantatie, maar ook bij andere behandelingen van binnenoorslechthorendheid.

Optimale signaaloverdracht wordt onder andere bereikt door optimale positionering van de elektrode van het implantaat in het slakkenhuis. Ondersteuning bij die positionering kan bewerkstelligd worden door het gebruik van geavanceerde beeldvormende technieken. Onderzoek

op dit gebied is in Utrecht nu gestart. Zo hebben wij nu gedurende de operatie de mogelijkheid een driedimensionale opname van de positie van de elektrode in de cochlea te maken en hebben we daardoor een betere controle over de positionering ondanks de kleine omvang van het implantaat (figuur 5).¹⁴ Maar ook preoperatieve beeldvorming is essentieel in dit opzicht. Wij zijn blij dat we binnen het UMC Utrecht kunnen samenwerken met de divisie Beeld. De divisie Beeld loopt voor in de wereld met het visualiseren van het binnenoor met de 7 Tesla MRI scanner waardoor nu hoge resolutiebeelden ook voor ons beschikbaar zijn gekomen. We verwachten deze MRI-beelden goed in de preoperatieve planning te kunnen gebruiken om optimale positionering van de elektrode te kunnen bereiken. Ik zie uit naar onze verdergaande samenwerking met de divisie Beeld.



Figuur 5: Foto van de elektrode van een cochleair implantaat om de grootte te illustreren

Enmaal optimaal geplaatst is het werk rond cochleaire implantatie helaas nog niet gedaan. Doordat na het verdwijnen van de haarcellen, door welke oorzaak dan ook, de nog wel aanwezige zenuwcellen geen ondersteuning meer ontvangen, treedt al snel degeneratie van die

cellen op. Hier geldt het aloude neurofysiologische principe “Use It or Loose It”. Zonder gehoorzenuw wordt een cochleair implantaat zinloos. Gelukkig zijn er inmiddels methoden om degeneratie van de gehoorzenuw te voorkomen of in ieder geval te reduceren. Uit Utrechts onderzoek met neurotrofe factoren is recent gebleken dat deze stoffen bij intracochleaire toediening in cavia’s bijzonder effectief zijn in het voorkomen van degeneratie (figuur 6); sterker nog, er zijn aanwijzingen dat het zenuwweefsel onder invloed van deze stoffen opnieuw dendrietten genereert.¹⁵ Deze dendrietten vormen de essentiële interface tussen implantaat en gehoorzenuw.



Figuur 6: Effect van neurotrofe factoren op zenuwweefsel na geïnduceerde doofheid

De klinische toepasbaarheid is dichterbij gekomen nu ook gebleken is dat we dezelfde effecten zien bij neurotrofe factoren die we in het middenoor achterlaten. Helaas is de effectiviteit via het middenoor aanmerkelijk minder goed dan bij intracochleaire toepassing, maar wij hebben ideeën om de effectieve overdracht van dit soort regeneratieve medicijnen van middenoor naar binnenoor te verbeteren.

Het succes van cochleaire implantatie heeft geleid tot een forse

uitbreiding van de patiëntengroep die voor implantatie in aanmerking komt. Naast complexe ziektebeelden worden tegenwoordig ook mensen die nog wel een aanzienlijk restgehoor hebben in het laagfrequente gebied als kandidaat gezien. Voor dit type gehoorverlies wordt een combinatie cochleair implantaat gebruikt. Dit hybride implantaat stimuleert het laagfrequente gebied akoestisch en het hoogfrequente gebied met elektrische pulsen.¹⁶ Maar dat betekent wel dat er een extra verantwoordelijkheid voor de operateur bijkomt, namelijk het zodanig opereren dat het restgehoor gespaard blijft. Regelmatig zien we helaas dat ook geruime tijd na de implantatie het restgehoor alsnog uitvalt.

Ons onderzoek naar de combinatie van elektrische stimulatie van het uitgevallen hoogfrequente gehoor en akoestische stimulatie van het laagfrequente gehoor beweegt zich op twee vlakken. Een van onze onderzoekers promoveert binnenkort op een onderzoek waarbij hij de interactie van beide stimuli in een caviamodel heeft onderzocht. Verder zijn we recent gestart met een onderzoek naar de intracochleaire toepassing van corticosteroiden om insertietrauma te bestrijden.

Ons onderzoek op dit gebied is ondergebracht in het Rudolf Magnus Instituut voor neurowetenschappen. Vergelijkbare vraagstellingen worden daar bewerkt door collega's als Joels en tot voor kort Van Ree en vanuit de neurochirurgie Ramsey en Regli. Ook op de verdere samenwerking met deze collegae verheug ik mij.

Via onze farmacologische benadering van het probleem van degeneratie van het cochleaire zenuwweefsel begeven wij ons op het gebied van de regeneratieve geneeskunde. In eerste instantie is het doel optimalisatie van de signaaloverdracht via cochleaire implantatie.

Maar er is een lange termijnperspectief, namelijk het integraal regenereren van het complete orgaan van Corti inclusief haarcellen, en niet alléén van zenuwweefsel. De ontwikkeling op dit gebied gaat met horten en stoten, maar internationaal onderzoek laat zien dat het mogelijk is nieuwe haarcellen te genereren door de introductie van het MATH1 gen in de cochlea.¹⁷ Dit gen speelt een cruciale rol bij de transformatie van ongedifferentieerde cellen tot haarcellen. De uitdaging is om die haarcellen op de juiste plaats in het systeem te krijgen en het contact met de zenuw te bewerkstelligen. Onze expertise op het gebied van intracochleaire interventies biedt een goede uitgangspunt om op termijn ook op dit gebied een bijdrage te leveren. Door de noodzaak mij te moeten beperken kan ik niet verder uitwijken over onderzoek naar de thermische effecten van laser oorchirurgie, innovatieve operatietechnieken voor CI, plasticiteit van de hersenen na implantatie en tinnitus. Naast het wetenschappelijk onderzoek ligt ook het onderwijs mij na aan het hart en dan vooral die ontwikkeling in het onderwijs die wel telemedicine wordt genoemd. Zoals gezegd wil ik ook onze bijdrage daaraan hier nader belichten.

11. Telemedicine en onderwijs:

Telemedicine kan gezien worden als een op de geneeskunde toegespitste vorm van e-learning: het leren en onderwijzen op afstand. Het interactieve aspect van telemedicine is van groot belang en bestaat erin dat we op een gestructureerde manier live kunnen communiceren

met de operateur. Het is zeker niet de bedoeling om de aanwezigheid bij operaties te vervangen door een bibliotheek van operatiefilmpjes. Het vragen kunnen stellen is essentieel om in een leersituatie effectieve kennisoverdracht te bereiken.

In de door ons toegepaste set-up wordt er vanuit de operatiekamer beeld en stemgeluid van de operateur naar de “toeschouwers” op afstand gezonden. De toeschouwers hebben de mogelijkheid om met de operateur te communiceren. In de oorchirurgie speelt de microscoop een cruciale rol, zodat we naast het gebruikelijke overzichtsbeeld van de operatiekamer, ook het beeld van de microscoop uitzenden. Soms is telemedicine een toepassing die binnen het UMC Utrecht blijft, dus vanuit de operatiekamer naar een ruimte waar de toeschouwers zitten, maar meestal is de afstand tussen operateur en de toeschouwers vele honderden kilometers. Dat deze techniek werkt en goed toepasbaar is blijkt uit het feit dat onze KNO-afdeling wekelijks verbinding maakt met de Causse Ear Clinic in Beziers (Fr), waarbij onze co-assistenten interactief onderwijs krijgen van dr. Vincent op het gebied van oorchirurgie. In dit geval is de fysieke afstand 1.237 km maar de gevoelsafstand klein.

Telemedicine wordt niet alleen voor het co-assistentenonderwijs gebruikt maar ook tijdens grote internationale congressen.

De afgelopen zes jaar is een groep Europese KNO-artsen bezig geweest om met deze videoconferencingtechnieken te experimenteren.¹⁸

Deze groep artsen heeft zich verenigd in de LION foundation.

LION staat voor Live International Otolaryngology Network (zie fig.7).

De belangrijkste doelen van de LION zijn onderwijs en het in stand houden van een permanent kennis- en consultatienetwerk.

Sinds de eerste LION telemedicine bijeenkomsten enkele jaren geleden

is de groep van participerende centra gegroeid. Dit jaar werken we met internationale KNO-specialisten uit Frankrijk, Engeland, Italië, Polen, Duitsland, Brazilië, Spanje, Canada en natuurlijk Nederland. Naast de live surgery evenementen die op locatie of via het internet te volgen zijn heeft LION deze operaties ook in een uitgebreide e-library geplaatst zodat ze altijd on demand te zien zijn.



Fig. 7. Screen shot LION Live Surgical Broadcast

In 2010 breiden wij het concept telemedicine uit. Het project heeft de naam “Telemedicine à la carte®” van ons gekregen. Het concept van “Telemedicine à la carte®” is dat de toehoorder kan kiezen wat voor operatie interactief gevolgd gaat worden. Niet alleen is interactie dus mogelijk, maar net zoals bij gewone televisie kan er ook afgestemd worden op het gewenste kanaal.

In de praktijk zal het als volgt gaan. Elke week zullen wij de studenten/artsen een actuele lijst van operatieve verrichtingen geven waaruit gekozen kan worden. Deze lijst is het aanbod uit verschillende ziekenhuizen en verschillende landen. Na een keuze gemaakt te hebben

wordt er contact gelegd met de operatiekamer. Het kan zijn dat de gekozen operatie in het UMC Utrecht zelf wordt verricht maar het is ook mogelijk dat deze operatie bijvoorbeeld in Hannover door prof. Lenarz of door dr. Vincent in Beziers wordt uitgevoerd. Voor de beeldkwaliteit of de mate van interactiviteit met de operateur maakt dat niets meer uit. Alle aangesloten instituten beschikken over HD video en audio-apparatuur. Vaak is het beeld beter voor de toeschouwer dan in de werkelijke operatiekamer omdat het niet meer dringen is voor de monitor waar ook de instrumenterende verpleegkundige op moet kijken. Ook het aangeboden operatieve palet is hierdoor veel groter.

Naast de huidige toepassing in de oorchirurgie hebben we het voornemen telemedicine veel breder op te zetten. Naast andere KNO-operaties is deze techniek ook bijvoorbeeld goed toepasbaar bij de orthopedie of de endoscopische chirurgie. Dat zijn initiatieven die we binnen de Divisie Heelkundige Specialismen (DHS) en de Divisie Perioperatieve Zorg en Spoedeisende Hulp (DP&S) moeten uitwerken. Een additioneel voordeel van deze telemedicine-toepassing is dat hierdoor het aantal mensen in de operatiekamer gereduceerd wordt, wat gunstig voor de steriliteit van de operatie is.

Tot slot

Na een belangrijk deel van mijn oratie besteed te hebben aan oorzaak en gevolg in relatie tot het gehoor zou ik de KNO-kliniek van het UMC Utrecht en zijn medewerkers onrecht aandoen als ik niet kort onze andere speerpunten benoem. Binnen de afdeling KNO zijn de

hoofd-halsoncologie en de pediatrische KNO ook zorgspeerpunten. Beide onderdelen van het KNO-vak worden multidisciplinair uitgeoefend in prima samenwerking met andere specialismen en disciplines. De hoofd-halsoncologie wordt in nauwe samenwerking met de specialisten van de kaakchirurgie, radiotherapie en plastische chirurgie gedaan. De pediatrische KNO wordt multidisciplinair in het WKZ beoefend. Binnen deze twee afdelingspeerpunten wordt natuurlijk ook onderzoek gedaan. We hopen en vertrouwen er op dat deze twee expertisegebieden inbedding binnen een van de zes UMC Utrecht speerpunten zullen vinden.

12. Woorden van dank

Tot slot wil ik graag mijn dankwoord uitspreken
Het College van Bestuur van de Universiteit van Utrecht en de Raad van Bestuur van het UMC Utrecht wil ik graag bedanken voor het vertrouwen dat zij in mij hebben gesteld.

Ik wil de Raad van Bestuur van het UMC Utrecht ook bedanken voor het in mij gestelde vertrouwen blijkend uit de aanstelling als Manager Onderwijs en Onderzoek van de Divisie Heelkundige Specialismen.

De overige leden van het managementteam van de Divisie Heelkundige Specialismen, bestaande uit onze voorzitter prof. René Castelein en Jan Vos van Marken en Conny Helder, dank ik voor de plezierige samenwerking. Waar zouden we zonder STROOM zijn?

Prof. Huizing, beste Bert, ik merk dagelijks nog je sporen binnen de kliniek. Het losjes geschilderde portret op de KNO-afdeling suggereert iets wat je absoluut niet was. De afdeling was strak en efficiënt geleid. Je hebt veel voor de KNO binnen en buiten het UMC Utrecht betekend. Ik dank je voor de beschikbaarheid voor consultatie en advies.

Prof. Hordijk, beste Gert Jan, jij hebt de afdeling door roerige tijden geleid naar haar huidige plek in de organisatie. De zelfstandigheid die jouw voorganger genoot was jou daarbij niet gegund. Je hebt de belangen van de afdeling als een leeuw verdedigd en daar pluk ik nu nog de vruchten van.

Prof. Albers, beste Frans, helaas veel te vroeg overleden. De invloed die jij op de afdeling hebt gehad, slechts gedurende twee jaar, is tekenend voor je kwaliteiten en inzet geweest. De staf, de assistenten en de medewerkers zullen je niet vergeten.

Prof. Cremers, beste Cor, ik herinner me nog goed de adviezen en wijsheden die je me gaf zo'n zeven jaar geleden tijdens mijn bezoek aan jou in Nijmegen. Ik dank je voor je steun en hoop dat je nog lang voor de Nederlandse otologie beschikbaar blijft.

Prof. Van der Werken, beste Chris, dank voor je steun en adviezen. Jouw inzichten over de mechanismen en werkwijze binnen het UMC Utrecht hebben me goed op weg geholpen. Waar je ook ter wereld zit, 's morgens vroeg ben je altijd via e-mail bereikbaar.

Ik dank de afdeling Keel-, Neus- en Oorheelkunde. De gehele medische staf van de KNO-afdeling van het UMC Utrecht heeft patiëntenzorg centraal staan. Ook gedurende de periode waarin het niet gemakkelijk was heeft de patiëntenzorg altijd op een hoog niveau gestaan hetgeen bewijs is voor de intrinsieke kwaliteit van de individuen. We hebben recent nieuwe mensen binnen de staf aangenomen waardoor er weer nieuwe impulsen zijn die voor de toekomst van de afdeling essentieel zijn. De samenwerking en de open en laagdrempelige onderlinge contacten zijn belangrijk voor een moderne academische afdeling en de opleiding. Ik ben er trots op om met jullie te mogen samenwerken.

Dr. Van Olphen, beste Adriaan, er zijn veel aspecten waarvoor ik je bedank die ik niet allemaal kan benoemen. Je steun, je analytisch vermogen, je inzet voor de kliniek, je bereidheid om verantwoorde-lijkheid te nemen en onze samenwerking zijn bijzonder.

Mijn hartelijke dank.

Prof. Schilder, beste Anne, ik dank je voor de steun en je visie zeker ook qua onderzoek. Je hebt het onderzoek van de afdeling over de laatste jaren op een constant niveau gehouden. Gezamenlijk kunnen en zullen we veel bereiken.

Dr. Tange, beste Rinze, ik heb in de jaren negentig veel van je geleerd in de operatiekamer. In de jaren daarna hebben we veel projecten samen gedaan en gedeeld. Fijn, dat je mee naar Utrecht bent gekomen vanuit het AMC, wat ook voor jou een hele sprong in het diepe was.

Ik dank je voor de vriendschap.

Ik dank de arts-assistenten en artsonderzoekers van de afdeling KNO. Jullie zijn zeer belangrijk voor de afdeling en de patiëntenzorg. Stuk voor stuk zorgen jullie voor dynamiek, verjonging en helpen jullie ons

scherp te blijven. Ja, volgend jaar ga ik mee op wintersport maar niet met de bus.

Ik dank de B-opleidingen van de KNO-opleiding van het UMC Utrecht, in het bijzonder dr. Van Benthem, dr. Majoor en dr. Copper. De KNO-opleiding is mede dankzij jullie goed en het totale palet van het KNO is mede dankzij jullie verzekerd. Het gezamenlijke werken aan patiëntengroepen wordt naar mijn mening de toekomst in Nederland.

Ik dank de medewerkers van de afdeling. De goede sfeer en de bijzondere toewijding aan de patiëntenzorg is kenmerkend voor onze afdeling. Ik verheug me op de verdere samenwerking. Samen met de duaal manager van de KNO, Anita Slootbeek, zullen we in de toekomst de afdelingsspeerpunten verder uitwerken en verder laten aansluiten op de UMC Utrecht speerpunten.

Beste Greetje Klaassen, dank je voor je hulp en adviezen. De afdeling en ik zijn je dankbaar voor je management van de afgelopen jaren. Ik dank de mensen van de afdeling Kaakchirurgie, in het bijzonder prof. Ron Koole en Harmien Ruules. Onze gezamenlijke hoofd-hals oncologie zorglijn is illustratief voor onze goede samenwerking. Prof. Viergever, prof. Luijten en dr. Pammeijer, ik heb mooie dingen op jullie afdeling gezien. Ik hoop dat we snel tot verdere klinische implementatie kunnen komen van al dat moois binnen de afdeling KNO.

Nu het AMC (Academisch Medisch Centrum)

Ik heb geneeskunde en mijn KNO-opleiding gedaan in het AMC. Na mijn opleiding kwam ik in de staf van het KNO aldaar. Ik heb er vele jaren met heel veel tevredenheid gewerkt en dank de staf en assistenten

voor de samenwerking. In het bijzonder dank ik de volgende twee mensen.

Prof. Schouwenburg, beste Paul, ik dank je voor het besluit mij in het AMC voor een oncologisch onderzoek aan te nemen. Van het een kwam het ander, een typisch geval van oorzaak en gevolg. Elke keer als mijn opleidingsdatum weer een aantal maanden werd uitgesteld ten voordeel van mijn promotieonderzoek was er jouw toelichting. “Je zal me later dankbaar zijn”. Je hebt gelijk gehad.

Prof. Fokkens, beste Wytske, ik dank je voor de plezierige samenwerking van de afgelopen jaren. Jouw visie, schijnbaar onbeperkte energie, toewijding en vriendschap zijn een voorbeeld voor mij geweest in de afgelopen jaren.

Ik dank Jaap Ubbels, Mike Cramer, Hanneke de Bakker, Maroeska Rovers, Jeroen van der Linden, Sjaak Klis en Rijk van Beek om uiteenlopende redenen.

Ik dank de patiënten en de ouders van onze patiënten voor het in ons gestelde vertrouwen om voor zorg naar ons toe te komen en om aan onderzoek mee te willen doen.

Ik dank onze sponsors die eveneens een cruciale rol spelen om ons onderzoek mogelijk te maken.

I like to thank my colleagues and friends Robert Vincent and John Oates. I appreciate it tremendously that you came just today for my day.

Ik dank mijn moeder, Han en broer voor de steun en mijn opvoeding van de afgelopen jaren. Af en toe oppassen op de kleinkinderen blijft gewenst.

Ik dank mijn overleden vader. Op 57-jarige leeftijd ben jij aan ALS overleden. Je laatste woorden aan mij “word een goede arts” staan in mijn geheugen gegrift. Een opdracht waar ik nog dagelijks aan denk en aan werk. Je werd begraven op de eerste dag van mijn co-schap KNO. Is hier sprake van oorzaak en gevolg? Het is jammer dat je er nu niet bij bent.

Ik dank mijn kinderen voor de rust en liefde die ze aan mij geven. Lieve Luca, lieve Thomas en lieve Marco, ik voetbal te weinig met jullie en lees te weinig aan jullie voor. Ik geniet van jullie enthousiasme en energie. Morgen gaan we echt voetballen; dat beloof ik.

Mijn vrouw, lieve Gabriella. Ik dank jou voor het management dat jij thuis doet. Jij bent de spil in ons gezin waarom alles draait en jij maakt mijn werk buiten de deur mogelijk. Ik dank je voor het begrip wanneer ik weer te laat thuis kom van het werk of wanneer ik een weekend weer eens doorwerk. Er komt een moment waarop alles wat rustiger wordt en ik mijn aandacht aan echt belangrijke zaken in het leven kan geven. Gabri, Non posso stare senza te.

Ik heb gezegd.

13. Referenties

1. Gehoor in Nederland. TNS NIPO. E1744 Oktober 2005 en maart 2010
2. De muziek moet zachter. NRC Handelsblad donderdag 28 januari 2010
3. Hodge B, Thompson JF.: Lancet. 1990 Apr 14;335(8694):891-4. Noise pollution in the operating theatre
4. Luister je veilig? Technisch onderzoek naar geluidsniveaus van mp3-spelers en bijbehorende oortelefoons. NHS, 2007-1 W.A. Drechler et al
5. Nationale Hoorstichting. Meerdere documenten en rapporten. www.hoorstichting.nl
6. Oordoppen op de dansvloer, Spits 20 mei 2009, pag 3
7. Perspectief Werkgroep Gezondheid Januari 2010
8. Jaekel K, Richter B, Laszig R, Laryngorhinootologie. 2002 Sep;81(9):649-58. The history of cochlear implantation: from Volta to multichannel-intracochlear stimulation
9. Eisen MD, Otol Neurotol. 2003 May;24(3):500-6. Djourno, Eyries, and the first implanted electrical neural stimulator to restore hearing
10. Ramsden RT, Wheatley H, Cochlear Implants Int. 2000 Sep;1(2):67-81. Developing surgical techniques in cochlear implantation
11. Desloovere C, Acta Otorhinolaryngol Belg. 1998;52(2):87-90. Cochlear implantation: past and present
12. Telegraaf: Bij de koektrommel betrap: mamma kan weer horen! 1985
13. Dorman MF, Sharma A, Gilley P, Martin K, Roland P, J Commun Disord. 2007 Jul-Aug;40(4):284-94. Epub 2007 Mar 14. Central auditory development: evidence from CAEP measurements in children fit with cochlear implants
14. Grolman W, Maat A, Verdam F, Simis Y, Carelsen B, Freling N, Tange RA, Spread of excitation measurements for the detection of electrode array foldovers: a prospective study comparing 3-dimensional rotational x-ray and intraoperative spread of excitation measurements. Otol Neurotol. 2009 Jan;30(1):27-33
15. Agterberg MJ, Versnel H, van Dijk LM, de Groot JC, Klis SF, Enhanced survival of spiral ganglion cells after cessation of treatment with brain-derived neurotrophic factor in deafened guinea pigs. J Assoc Res Otolaryngol. 2009 Sep;10(3):355-67. Epub 2009 Apr 14.
16. Lenarz T, Stöver T, Buechner A, Lesinski-Schiedat A, Patrick J, Pesch J, Audiol Neurootol. 2009;14 Suppl 1:22-31. Epub 2009 Apr 22. Hearing conservation surgery using the Hybrid-L electrode. Results from the first clinical trial at the Medical University of Hannover
17. Huang Y, Chi F, Han Z, Yang J, Gao W, Li Y, Brain Res. 2009 Jun 18;1276:31-8. Epub 2009 May 3. New ectopic vestibular hair cell-like cells induced by Math1 gene transfer in postnatal rats
18. Official website of the LION foundation promoting distant education www.lion-web.org.

Colofon

Uitgave

© Universitair Medisch Centrum Utrecht/Universiteit Utrecht,
april 2011

Foto cover

Chris Timmers

Druk

Rijser Grafische Communicatie

*Publicatie werd mogelijk gemaakt met financiële steun
van Stichting ORLU*

UMC Utrecht

Bezoekadres:
Heidelberglaan 100
3584 CX Utrecht

Postadres:
Postbus 85500
3508 GA Utrecht

www.umcutrecht.nl

Prof. dr. Wilko Grolman (1963) werd op 1 januari 2009 benoemd tot hoogleraar Keel-, Neus- en Oorheelkunde en Hoofd-Hals Chirurgie aan het UMC Utrecht. Hij studeerde geneeskunde aan de Universiteit van Amsterdam en behaalde het artsexamen in 1992. In 1993 startte hij zijn promotie-onderzoek op de afdeling KNO van het Academisch Medisch Centrum te Amsterdam o.l.v. prof. dr. P.F. Schouwenburg. Het onderzoek resulteerde in 1998 in het proefschrift getiteld 'Physical aspects of prosthetic voice rehabilitation after total laryngectomy'. Van 1995 tot 2000 werd hij opgeleid tot KNO-arts in het AMC te Amsterdam. Gedurende deze opleiding ontwikkelde zich zijn belangstelling voor de otologie, m.n. functieherstel van het gehoor en de (pediatrische) laryngologie.

Na voltooiing van zijn opleiding werd hij aangesteld als stafarts bij de afdeling KNO van het AMC. Daar was hij gedurende geruime tijd chef de polikliniek en chef de kliniek en maakte hij deel uit van het afdelingsmanagementteam. Hij volgde gedurende twee jaar een persoonlijk EBM-fellowship dankzij een stimuleringsstipendium voor jong talent, beschikbaar gesteld door de RvB.

Vanaf 1 januari 2009 leidt hij de afdeling KNO en Hoofd-Hals Chirurgie van het UMC Utrecht. Vanaf 15 april 2010 is hij opleider van de KNO-opleiding binnen het UMC Utrecht, dit natuurlijk samen met de gehele (para-)medische staf. Sinds 1 januari 2010 maakt hij deel uit van de divisieleiding van de divisie heekkundige specialisme (DHS). In 2009 nam hij zitting in het bestuur van de DHS als manager Onderzoek & Onderwijs.

