

Uitsmijter

Baat bij een implantaat op maat



Lang niet alle cochleaire implantaten werken even goed. Een onderzoeksgroep uit Nijmegen wil daar iets aan doen.

Zo'n anderhalf miljoen inwoners van ons land hebben gehoorproblemen en ongeveer vijftigduizend Nederlanders zijn doof. Bij ernstig gehoorverlies kan een cochleair implantaat (CI) uitkomst bieden. Die kan softwarematig heel precies worden ingesteld, maar toch gebeurt dat nu nog maar beperkt. Hoogleraar John van Opstal van het Donders Centre for Neuroscience in Nijmegen wil daar verbetering in brengen.

In hoeverre kun je een CI nu instellen?

"Een audioloog kan per elektrode zo'n zes parameters instellen. Daarbij gaat het onder meer om het laagste volume dat je nog wilt doorgeven en het maximale aantal decibellen waarboven je het volume wilt afknippen. Bij twintig elektroden gaat het in totaal om 120 mogelijke verschillende parameters - en combinaties daarvan. Dat is een onoplosbare puzzel voor een audioloog."

Hoe goed horen CI-dragers?

"Dat varieert enorm. Niet iedereen kan spraak even goed verstaan. Maar er zijn ook CI-dragers die beweren dat ze van muziek kunnen genieten. Het is moeilijk te achterhalen waar die



Wie: John van Opstal
Waar: Nijmegen
Wat: cochleaire implantaten
Waarom: verbeteren

verschillen aan te wijten zijn. Het kan liggen aan de prikkels die de gehoorzenuw ontvangt, aan de verwerking in de hersenen, of aan cognitieve eigenschappen zoals taalvaardigheid."

Wat gaat uw team onderzoeken?

"De komende vijf jaar willen we heel systematisch gaan meten hoe CI-dragers geluid waarnemen. We willen meten welke toonhoogtes en volumes mensen wel en niet horen. Ook kijken we hoe goed de elektroden in hun implantaat prikkels

doorgeven aan de gehoorzenuw. Na de operatie hoop je dat de elektroden elk een mooi frequentiegebied bestrijken op de gehoorzenuw, maar het blijft altijd een beetje nattevingerwerk. Achteraf moet je testen welke toonhoogtes iemand met het apparaat kan waarnemen. Tot slot onderzoeken we hoe goed de hersenen de prikkels uit de gehoorzenuw verwerken. Al die tests gaan we doen met zo'n tweehonderd vrijwilligers, in zeven gehoorcentra in binnen- en buitenland. Zij komen langs in het laboratorium en doen

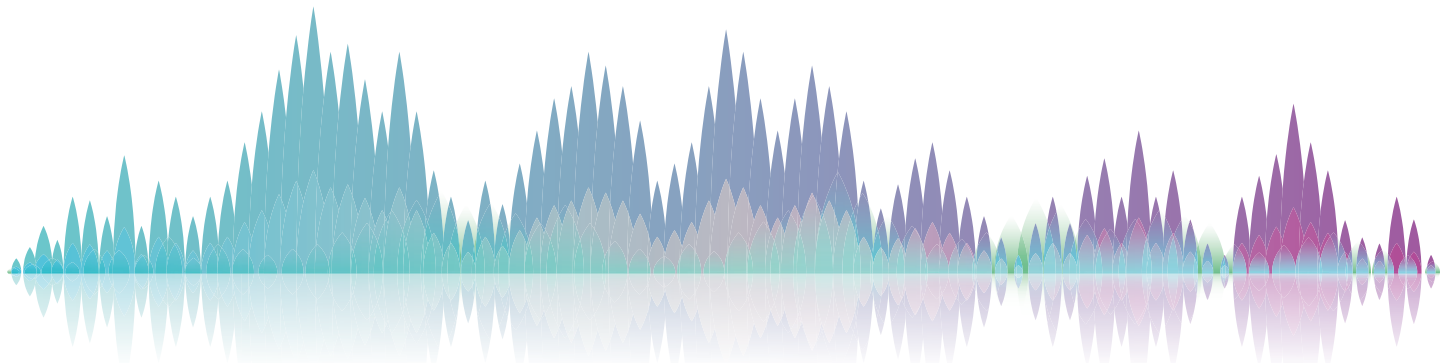
daarnaast thuis gehoortests met de door ons ontwikkelde OtoControl-app."

Wat meten jullie met die app?

"Mensen krijgen een soort gemoduleerde ruis te horen. Het klinkt als een soort sissen, dat varieert in volume en in frequentie. Die ruis bevat dezelfde frequentie- en amplitudemodulaties als natuurlijke complexe geluiden in het dagelijks leven, waaronder spraak. Daardoor voorspellen de app-scores behoorlijk adequaat hoe goed iemand in het dagelijks leven hoort. Het gaat overigens om betekenisloze klanken. Nu gebruiken audiologen ook vaak nog spraaktests. Maar als iemand daar slecht op scoort, kan dat bijvoorbeeld ook komen omdat hij het Nederlands slecht beheerst. Bij onze gehoortests hoeven mensen alleen maar zo snel mogelijk op een knop te drukken, zodra ze een geluid horen. Wij meten dan de reactietijd. De vrijwilligers die meedoen aan ons experiment, moeten dezelfde tests overigens heel vaak doen. Ze reageren steeds opnieuw op dezelfde zestig verschillende klanken. Dat kost iedere keer zo'n twintig minuten. Tussendoor gaan ze naar het gehoorcentrum, waar de audioloog een of meer parameters anders instelt. Ze moeten dus behoorlijk gemotiveerd zijn om mee te doen."

Wat meten jullie in het lab?

"In het laboratorium gaan we elektroden afzonderlijk aanzetten, om te zien hoe snel het signaal verwerkt wordt door de gehoorzenuw. Ook kijken we naar de reactie van het brein.



De auditieve hersenschors kan in onbruik raken als die onvoldoende wordt gestimuleerd. Als je nooit een bepaalde geluidsfrequentie hebt waargenomen met je oren, dan is er nooit aanleiding geweest om het hersengebied te stimuleren dat daarvoor nodig is.”

Hoe kun je horen met twintig elektroden?

“Bij normaalhorenden ontvangt de gehoorzenuw elektrische signalen van een vlies in het binnenoer dat het basilaire membraan heet. Door de bouw van ons slakkenhuis gaan daar per toonhoogte andere groepen trilhaartjes trillen. Die zijn elk verbonden met ongeveer tien auditieve zenuwcellen. Van dat type trilhaarcellen hebben we er in totaal zo’n drieduizend per oor. Ze geven allemaal signalen door aan de gehoorzenuw. Dat maakt ons extreem gevoelig voor verschillen in frequentie of volume. Je zou denken dat twintig elektrodes veel te weinig is om die drieduizend haarcellen te vervangen. Tot ver in de twintigste eeuw dacht men ook dat het volstrekt zinloos was. Het eerste cochleair implantaat was bovendien gebaseerd op slechts één enkele elektrode. Daarmee kon je het verschil horen tussen stilte en lawaai. Maar in de loop van de tijd zijn deze apparaten steeds beter geworden. Zestien tot twintig elektroden is overigens wel het maximum. Dat komt omdat elektroden relatief grote elektrische velden op de gehoorzenuw veroorzaken. Daardoor kunnen ze elkaar in de weg zitten en overlappende stukjes gehoorzenuw prikkelen. Als dat gebeurt, zal de audio-

loog besluiten om een of meer elektroden uit te schakelen.”

Wat gaat het onderzoek opleveren?

“Alle meetresultaten van die tweehonderd patiënten, zowel uit het laboratorium als uit de

app, komen in een enorme database terecht. Die gaan we laten analyseren door slimme software. Die kan daarin patronen ontdekken, die audiologen in de toekomst kunnen gebruiken bij het beter afstellen

van cochleaire implantaten. De scores op de gehoortests die wij ontwikkelen moeten dan per persoon op maat aanwijzingen geven over hoe de fitting het best kan worden gedaan. Hopelijk leidt dat er bovendien toe dat mensen ook vaker een implantaat voor hun andere oor aangemeten krijgen.”

■ *Een cochleair implantaat bestaat uit twee delen. Achter het oor zit een onderdeel met daarin een aantal microfoons. Het is verbonden met een digitale signaalprocessor, die geluidstrillingen omzet in elektrische signalen en ze daarna draadloos verzendt naar het binnenoer, waar elektroden zijn aangesloten op de gehoorzenuw.*



Waarom zou je twee implantaten dragen?

“Met twee implantaten kun je horen waar een geluid vandaan komt. Elektronisch is dat overigens een enorme uitdaging. Het gaat om minime timings- en volumeverschillen tussen het linker- en rechteroor. Ook moeten de elektroden op het linker- en rechteroor dezelfde frequentiegebiedjes bestrijken. Omdat er nog onvoldoende bewijs is dat dit goed kan werken, krijgen mensen in Nederland nu altijd maar één CI, voor hun slechtste oor. In het andere oor dragen ze dan eventueel een normaal gehoorapparaat, maar dan kunnen ze dus niet ruimtelijk horen. Dat heeft grote consequenties op allerlei terreinen van hun leven. Het helpt enorm als je kunt horen vanuit welke richting een voertuig nadert. En ook bij het voeren van gesprekken in drukke omgevingen is het essentieel om te weten waar een stem vandaan komt.” ■

Oproep

Doe je iets bijzonders met jouw computer? Of heb je een handige softwareoplossing voor je hobby bedacht? Stuur dan een e-mail met als onderwerp ‘Rubriek Uitsmijter’ naar redactie@computeridee.nl

Wie weet kom je ermee in Computer Idee.

Sites

- www.kwivr.nl/implant
- www.kwivr.nl/john
- www.kwivr.nl/soundbite