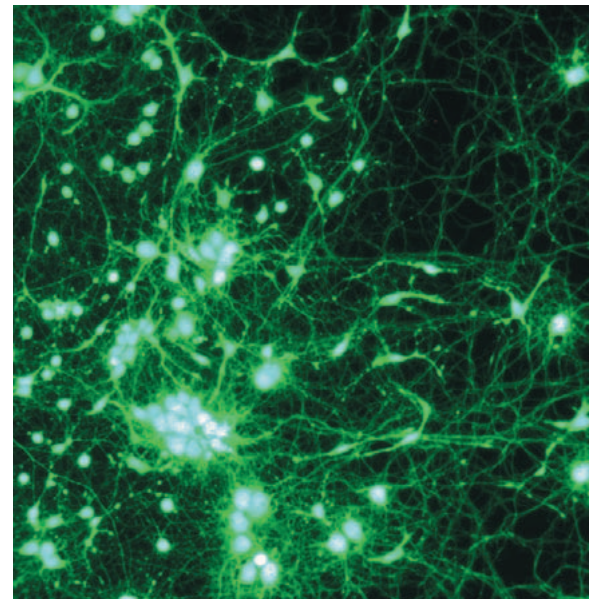
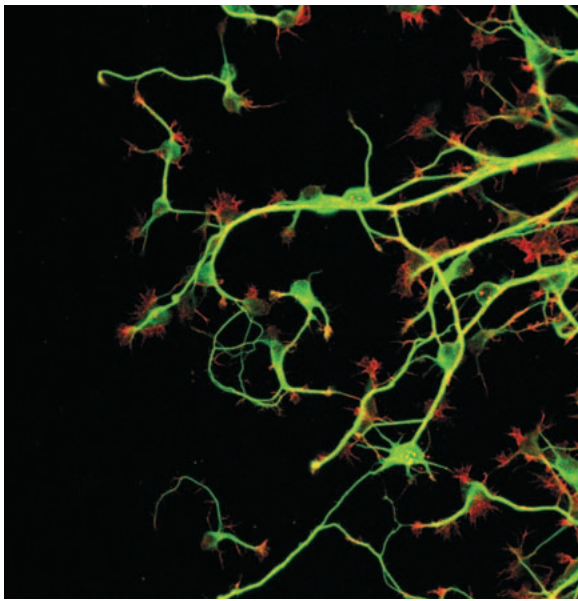




Hersenzenuwcellen, vergroot door een scanning elektron microscoop (SEM)

Oplossingen voor de toekomst van neurotherapie

Philips Research ontvangt toonaangevende onderzoekers op neurotherapie-symposium

In juni was Philips Research in Eindhoven gastheer van een baanbrekend symposium over de uitdagingen en mogelijkheden op het gebied van neurotherapie; een uitgebreid en complex vakgebied. Vooraanstaande sprekers gaven inzicht in pijnmanagement, neuro-revalidatie en – misschien wel het belangrijkste – behandelingen voor hersenstimulatie. In de daarmee samenhangende workshops werden potentiële researchonderwerpen benoemd. De hoofdorganisator van het symposium en Principal Scientist van Philips Research in Eindhoven, prof. dr. ir. Michel Decré, sloot het symposium af met een perspectief over de toekomst van hersenstimulatie.

Bestaande technieken in hersenstimulatie

Verscheidende hersenstimulatietechnieken zijn erop gericht de neurologische symptomen te beperken door elektrische impulsen aan de hersenen toe te voeren. Zo zijn 'Deep Brain Stimulation' (DBS) (implantatie van een 'hersenpacemaker') en Vagus Nerve Stimulation (VNS), inmiddels al FDA-goedgekeurde behandelingsvormen van respectievelijk de ziekte van Parkinson en epilepsie. Het huidige klinische onderzoek richt zich op de behandeling van andere afwijkingen, zoals depressie. Voor de toekomst van hersenstimulatie staan beeldvorming en het monitoren van behandelingen hoog op de agenda. Tijdens het symposium specificeerde prof. Benabid – een gezaghebbend spreker over deep brain stimulation – de

belangrijkste mogelijkheden voor de verbetering in de lokalisatie, de bio-meting en de juiste positionering van elektrodes in de hersenen. Hoe nauwkeuriger de elektrode gepositioneerd is, hoe beter de patiënt erbij gebaat is. De beeldvorming ter vaststelling van het doel, de trajectplanning voor de implantatie en de intra-operatieve controle voor de plaatsing, zijn dus belangrijk voor een goed resultaat. Prof. Benabid vond het ook wenselijk meervoudig te positioneren elektrodes te gebruiken om de spatiële werking van de stimulatie nauwkeuriger te kunnen aanpassen aan de specifieke functionele somatische gesteldheid van elke patiënt.

Uitdagingen en mogelijkheden

De begeleidende workshopsesies onderstreepten de mogelijkheden in de planning, tracking en geleiding van interventies in neurochirurgie. Dit vraagt om MRI-compatibele instrumenten, een betere spatiële resolutie voor de plaatsing van het implantaat, en gekoppelde modaliteiten (ondersteund door de juiste software). Niet alleen DBS zal hier profijt van hebben. Ook Transcraniale Magnetische Stimulatie (TMS) zou baat hebben bij de verbetering van de geleidingsmethodiek en van nieuwe methodes om dieper liggende hersenstructuren te bereiken. TMS is een niet-invasieve methode die gebruik maakt van krachtige, snel veranderende magnetische velden om elektrische velden in de hersenen teweeg te brengen.

De nauwkeurige vaststelling van de stimulatieplek hangt in belangrijke mate af van het inzicht in de precieze functionele hersenstructuur van elke individuele patiënt. Dit betekent dat leveranciers van beeldvormende systemen nauwer moeten samenwerken met onderzoekers die zich bezighouden met hersenmapping en functionele netwerken. Dit moet uiteindelijk

leiden tot een '4D' hersenweergave die interactief bij neurochirurgie is toe te passen. Dit zou moeten beginnen bij functionele en diffusie-tensor MR-, SPECT- en PET-technologieën. Dit is al technisch mogelijk, maar de praktische haalbaarheid blijft nog een uitdaging. Het gaat erom de software zodanig te standaardiseren dat beeldvorming, mapping en modellering van de hersenen naadloos in elkaar vloeien. Op de langere termijn moeten deze beeldvormende technologieën ook kunnen werken met – en profiteren van – de voordelen van moleculaire imaging.

Een andere verwachting is dat in de komende vijf à tien jaar Clinical Decision Support Systems (CDSS) voor neurostimulatietherapieën beschikbaar zullen zijn. Het hangt er echter van af of neurostimulatie een breder geaccepteerde, op feiten gebaseerde medische praktijk zal worden. En dat is pas het geval als de geleidings-, implantatie- en stimulatieparameters beter gedocumenteerd worden en ze nauwkeuriger, universeler en specifiek gestandaardiseerd zijn. De CDSS-methodiek kan de besluitvormingsprocedure verkorten en daardoor de resultaten voor de patiënt verbeteren en de behandelingskosten beperken.

Een ander veelbelovend toekomstbeeld dat tijdens het symposium aandacht kreeg was de technologie om de hersenen alleen te stimuleren als dat nodig is – de zogenaamde 'closed loop'-stimulatie. De meeste ontwikkelingsgroepen en bedrijven die op het gebied van neurotechnologie actief zijn, richten zich momenteel op het ontwikkelen van neuroprothesen ten behoeve van patiënten die lijden aan neurologische beschadigingen na beroerten, traumatische hersenletsels of blessures van het ruggemerg. De vooruitgang daarin hangt af van het inzicht in het functioneren in vivo binnenin de zenuwbanen. De vorderingen gaan gestaag, maar als de kennis toeneemt kunnen andere neurologische afwijkingen, zoals epilepsie, wellicht ook baat hebben bij de 'closed loop' hersenstimulatie.

Toekomstvisie

Op de lange termijn kan een bredere omschrijving van hersenstimulatie een rol spelen bij het ontwikkelen van nieuwe, curatieve therapieën. Prof. Decré hierover: "Als we stap voor stap meer te weten komen over zenuwcellen en hoe we de functie daarvan kunnen beïnvloeden, kunnen we meer biologische technieken voor hersenstimulatie ontwikkelen als tegenhanger van de huidige elektrische of systemische medicijnoplossingen." Deze zullen het mogelijk maken neurologische afwijkingen vast te stellen en te beheersen door het onderzoeken, beïnvloeden of besturen van de desbetreffende hersencellen op proteïneniveau.

De wetenschap van hersenstimulatie zal daarom meer proactief worden dan de huidige passieve 'uitschakel'-benaderingen. Tegelijkertijd zal het worden geminiaturiseerd en geïntegreerd, waarbij het specifieke therapieën op het specifieke doelgebied gaat richten. Zo zorgt het voor de beste combinatie van medicijn-, genetische, proteïne- of fysieke (bijvoorbeeld elektromagnetische) benaderingen. Zo zal hersenstimulatie zijn legitieme plaats opeisen in de neurotherapeutische arena. <



Prof. dr. ir. Michel Decré, Principal Scientist, Healthcare Devices and Instrumentation Department