



Onderzoek naar MEG-mogelijkheden

Netwerkanalyse geeft inzicht in epilepsiebron

TEKST: PIETER LOMANS / FOTO'S: NICO AKEMANN

Om te beoordelen of iemand in aanmerking komt voor epilepsiechirurgie moet de epileptische bron in de hersenen worden opgespoord. Dat gebeurt bijvoorbeeld door de elektrische signalen van de hersenen te registreren met een EEG. Hersenen geven ook magnetische signalen af, die met een MEG zijn op te vangen. Onderzoekers bij het VUmc in Amsterdam gebruiken deze MEG steeds vaker om de activiteit van het hele hersennetwerk in beeld te brengen. Het onderliggende idee is dat de activiteit van alle knooppunten in zo'n netwerk óók kunnen 'verklappen' waar de epileptische problemen precies zitten. Deze nieuwe benadering wordt nog niet toegepast bij de behandeling van patiënten, maar de onderzoeksresultaten maken nieuwsgierig naar het vervolg.

De enige magneetencefalograaf (MEG) die in Nederland klinisch wordt gebruikt, staat bij het VUmc in Amsterdam. De MEG, die eruitziet als een enorme helm, is het grotere broertje van het EEG. Vangt een EEG de elektrische hersensignalen op, een MEG registreert juist de magnetische signalen. Het belangrijkste verschil tussen die twee zit vooral in de nauwkeurigheid. Een EEG meet de hersenactiviteit op enkele tientallen punten, een MEG op enkele honderden punten. Met een MEG kun je nog scherper zichtbaar maken wat er in de hersenen gebeurt.

Lokaliseren van bron

Jaarlijks krijgen ongeveer honderd patiënten die mogelijk in aanmerking komen voor epilepsiechirurgie zo'n MEG-scan. "Het is een van de methodes om de epileptische bron te lokaliseren, zodat kan worden vastgesteld of die chirurgisch is te verwijderen", zegt fysicus Arjan Hillebrand. "Desondanks wordt niet iedereen aanvalsvrij na de operatie. Mogelijk zit de epileptische bron toch net iets anders in elkaar of is er nog iets anders aan de hand. Dat is vervelend, want we willen natuurlijk het liefst naar honderd procent aanvalsvrijheid." De exacte bepaling van de bron is niet het enige probleem. Is er geen epileptische activiteit, dan kan de MEG sowieso geen bron vinden met de huidige methoden. Hillebrand: "Soms vragen we mensen terug te komen na een nacht niet slapen, omdat dat de kans op aanwezigheid van epileptische activiteit vergroot. Te vaak nog zonder resultaat. Bij ongeveer dertig procent van de patiënten kunnen we daarom geen epileptische bron vaststellen."

Hersennetwerk

De MEG-groep in het VU medisch centrum heeft de afgelopen jaren een andere techniek ontwikkeld, die gebaseerd is op netwerktheorie. "Daarbij kijk je naar de activiteit in de hersenen en kun je de eigenschappen van het hele hersennetwerk bepalen", zegt Hillebrand. "Die eigenschappen kunnen vervolgens weer heel veel zeggen over een bepaald punt in dat netwerk." Dat klinkt nogal abstract, maar een vergelijking met de spoorwegen in

Nederland maakt veel duidelijk. Bekijk het netwerk en je ziet onmiddellijk dat Utrecht een centrale rol speelt omdat alle belangrijke routes via de Domstad lopen. Maar je begrijpt ook dat een blokkade van het spoor in Maastricht of Rotterdam al snel gevolgen kan hebben voor allerlei andere knooppunten in het spoornetwerk. Via de zich opstapelende vertragingen in het complete netwerk, kun je de oorsprong en locatie in beeld brengen.

Netwerkanalyse

Onder begeleiding van Hillebrand is Ida Nissen met subsidie van het Epilepsiefonds het gebruik van netwerk-analyse bij epilepsie gaan onderzoeken. Binnenkort hoopt ze te promoveren op de conclusies van haar onderzoek. "Het analyseren van netwerken is niet nieuw", zegt ze, "want het Epilepsiefonds heeft dit soort onderzoek al vaker gefinancierd. Tot voor kort werd epilepsie vooral gezien als een aandoening met een duidelijke bron, een afgebakende locatie. Haal de bron weg en de epilepsie is verdwenen. Inmiddels wordt steeds vaker gedacht dat je epilepsie ook als een netwerk kunt benaderen. Epilepsie tast het hele netwerk aan en dus zijn de effecten van de epilepsie ook in het hele netwerk merkbaar."

Toch een locatie vinden

Bij een netwerkanalyse verandert de manier waarop je tegen epilepsie aankijkt. Het perspectief verschuift van een min of meer afgebakende locatie naar een verzameling van knooppunten. Dat betekent dat epilepsie misschien ook is aan te pakken door verbindingen tussen knooppunten te blokkeren in plaats van de epileptische bron te verwijderen. Nissen: "Zover zijn we nog niet. Allereerst moeten we natuurlijk aantonen dat die netwerkbenadering werkt. In mijn promotieonderzoek heb ik onder andere onderzocht of de MEG een epileptische bron of knooppunt kan opsporen als er tijdens de meting géén epileptische hersenactiviteit is. Normaal vinden we met de MEG dan geen bron, maar in een kleine groep patiënten hebben we laten zien dat dit met een netwerkanalyse wél mogelijk is. Als dit in meer onderzoek wordt bevestigd, kunnen we

"Inmiddels wordt steeds vaker gedacht dat je epilepsie ook als een netwerk kunt benaderen"

op termijn óók de dertig procent van de mensen aan een uitslag helpen die geen epileptische activiteit tijdens het meten laten zien. Dat zou een enorme stap vooruit zijn.”

Onderzoekers in Amsterdam gebruiken de MEG steeds vaker om de activiteit van het hele hersennetwerk in beeld te brengen

Onderzoeksmethoden vergelijken

Nissen onderzocht ook of de netwerkanalyse resultaten geeft die vergelijkbaar zijn met de huidige methode van bronlocatie. “Vaak zien we een overeenkomst en is de epileptogene zone of bron inderdaad ook een knooppunt. Soms zit het knooppunt niet midden in die zone, maar aan de rand ervan. Wat dat precies betekent en welke rol die knooppunten precies hebben, is nog niet helemaal duidelijk. De netwerkanalyse heeft nu nog geen direct nut voor de individuele patiënt. Als we iemand meten en analyseren, dan kunnen we nu nog niet zeggen: 'jij bent iemand bij wie we zeker weten hoe het zit.' Maar het zijn bemoedigende resultaten waar we enthousiast over zijn.”

Meetpunten toevoegen

Naast het centrale onderzoek naar de netwerkanalyse is Nissen ook nog met andere, nieuwe toepassingen van de MEG bezig geweest. Een ervan is het gebruik van een wiskundige techniek, waarmee ze op een bepaalde positie in de hersenen kan inzoomen. “Op het spoor gezet door een collega, ontdekten we dat er nog meer informatie over een interessante hersenlocatie boven tafel is te krijgen met deze techniek. Dat is een verrassende toepassing die we nu vaker gebruiken om gericht naar een verdacht hersengebied te kijken.”

Alternatieve methode?

Misschien is op termijn nog een andere toepassing van de MEG mogelijk. De technologie biedt een interessant alternatief voor het gebruik van elektroden die diep in de hersenen van patiënten de epileptische activiteit registreren. Hillebrand: “Bij enkele patiënten hebben we



beide technieken met elkaar vergeleken en de resultaten zijn goed vergelijkbaar. Omdat de MEG minder belastend is voor de patiënt willen we deze toepassing graag verder onderzoeken. Kortom, de MEG en de netwerkanalyse zijn in toenemende mate van belang voor de diagnostiek en het onderzoek van epilepsiepatiënten. Het is aan ons die waarde zo goed mogelijk te benutten.”