

Sensorarmband detecteert epilepsie-aanval

Met de hulp van onderzoekscentrum imec/Holst Centre ontwikkelt slaap- en epilepsiekliniek Kempenhaeghe een sensorarmband voor zijn epilepsiepatiënten.

Best of 2016 / Editie oktober 2016

Met de hulp van onderzoekscentrum imec/Holst Centre ontwikkelt slaap- en epilepsiekliniek Kempenhaeghe een sensorarmband voor zijn epilepsiepatiënten. De sensorarmband moet familieleden en zorgverleners alarmeren wanneer de patiënt een aanval krijgt. Oplossingen die vandaag commercieel beschikbaar zijn, zijn immers ontoereikend. Hans van Dijk en Joyce van Sluis van Kempenhaeghe vertellen meer over deze ontwikkeling die rust moet brengen in het leven van epilepsiepatiënten en hun familie.

Midden tussen de Noord-Brabantse velden en boerderijen vind je Kempenhaeghe. Het is een expertisecentrum voor mensen met epilepsie, slaapproblemen en neurologische leer- en ontwikkelingsstoornissen. Op het domein ligt ook een woonzorgcentrum waar zo'n 300 mensen met een complexe vorm van epilepsie en mentale achterstand leven. Als je binnenwandelt in het centrum, valt meteen de rustige en ontspannen sfeer op.

Maar deze rustige sfeer is maar schijn voor het harde werk dat achter de schermen gebeurt, onder andere op de dienst 'klinische fysica'. Deze dienst zorgt ervoor dat de dokters kunnen beschikken over de meest geavanceerde meetapparatuur voor hersen- en slaaponderzoek, en begeleidt hen in het gebruik ervan en met de interpretatie van de meetresultaten.

Wat is epilepsie?

Hans van Dijk, hoofd van de afdeling klinische fysica: "Bij epilepsie kampen patiënten met (onvoorspelbare) perioden van 'kortsluiting' of hyperactiviteit in de hersenen. Dit kan zich op verschillende manieren uiten. De meest bekende en meest gevaarlijke aanvallen zijn de tonisch-clonische aanvallen waarbij een patiënt hevige ritmische bewegingen maakt met armen en benen. Minder bekend is de 'absence' aanval die vooral bij kinderen voorkomt en waarbij het lijkt alsof ze dagdromen. Vaak wordt deze vorm van epilepsie pas opgemerkt wanneer het kind een leerachterstand krijgt door te veel 'afwezig' te zijn tijdens de les. Ook de oorzaken van epilepsie kunnen verschillen; een veel voorkomende oorzaak is een hersenletsel."

Voor sommigen een oplossing: medicatie en operatie

Gelukkig zijn ongeveer 70% van de epilepsiepatiënten geholpen met medicatie. Hans van Dijk: “Bij een deel van de patiënten waarbij medicatie niet voldoende werkt, kan een operatie uitkomst bieden. Om de bron van de epilepsie te bepalen, worden patiënten opgenomen voor een langdurige EEG met videoregistratie. Zo kan, samen met aanvullende technieken zoals MRI nauwkeurig het gebied in de hersenen bepaald worden dat verwijderd moet worden. Bij sommige patiënten worden zelfs hersenprobes ingezet om de precieze locatie te bepalen.”

De gevaren van een aanval

Als medicatie of een operatie niet helpen, moet de patiënt leren leven met zijn of haar epilepsieaanvallen. Zo ook veel van de bewoners van het woonzorgcentrum Kempenhaeghe. Hans van Dijk: “De gevaarlijkste aanvallen zijn de tonisch-clonische aanvallen. Eerst heb je een fase waarin de persoon zijn spieren opspant (de tonische fase) en daarna komen de bewegingen met armen en benen (clonische fase). Het is belangrijk dat er tijdens zo’n aanval iemand bij de patiënt is, zodat die zich niet verwondt. Ook korte tijd na de aanval moet de patiënt nog in de gaten worden gehouden. Dit vanwege het ‘sudden unexpected death by epilepsy’ syndroom (SUDEP) waarbij de patiënt kan sterven. Daarnaast kunnen er clusters van aanvallen optreden die vanzelfsprekend ook heel gevaarlijk zijn.”

Technologie voor aanvalsdetectie

Het is dus een hele uitdaging voor de omgeving van de patiënt om steeds alert te zijn tijdens epilepsieaanvallen. Vaak hoor je verhalen van ouders die bij hun kinderen in bed slapen zodat ze direct wakker worden wanneer hun kind een aanval krijgt. Een vaak onhoudbare situatie. Hans van Dijk: “In het woonzorgcentrum rusten we het bed van onze patiënten uit met sensormatten om de verpleging te verwittigen wanneer iemand ’s nachts een aanval krijgt. Dit werkt natuurlijk enkel voor clonische aanvallen (met wilde bewegingen). De puur tonische aanvallen (met spierspanning) worden niet gedetecteerd door de sensormatten. Deze tonische aanvallen zijn nochtans wel belangrijk omdat ook deze gevaarlijk kunnen zijn. Daarnaast is het de eerste fase van een tonisch-clonische aanval waarvan de detectie dus mogelijk vervroegd kan worden indien spierspanning kan geregistreerd worden. Kempenhaeghe is al zo’n 15 jaar bezig om een betere oplossing voor aanvalsdetectie te ontwikkelen.”

Uit dit jarenlange werk resulteerde de ‘Nightwatch’. Het is een sensorarmband die gedragen wordt rond de bovenarm en die hartslag en beweging opmeet. Livassured commercialiseerde dit product. Livassured is een spin-off van een consortium van epilepsiecentra in Nederland waarvan Kempenhaeghe deel uitmaakt. Hans van Dijk: “We meten hartslag omdat studies aantonen dat deze stijgt bij het begin van een aanval; beweging meten we voor het detecteren van de clonische aanval; maar we willen graag nog een stap verder gaan en een sensorarmband ontwikkelen die, naast hartslag en beweging, ook de spierspanning meet. We hopen dat door het registeren van deze drie factoren we een aanval nog nauwkeuriger kunnen detecteren.”

Kan het nog nauwkeuriger?

En hier komt imec/Holst Centre in de picture. Zij maakten voor Kempenhaeghe een prototype van een sensorarmband die – net zoals de Nightwatch – aan de bovenarm wordt gedragen, en ECG-sensoren (hartslag), EMG-sensoren (spierspanning), en een accelerometervoor (beweging) bevat. De armband heeft twee bedrade elektroden die op de hartstreek bevestigd worden, twee bedrade elektroden die op de schouderpijeren worden aangebracht en een aardingelektrode. Joyce van Sluis, postmaster studente ‘qualified medical engineer’, doet haar project bij Kempenhaeghe en is verantwoordelijk voor het opzetten van een trial met deze sensorarmband: “We kregen een subsidie om gedurende drie jaar uit te zoeken of we op basis van hartslag, spierspanning en beweging een betere aanvalsdetectie kunnen doen. Mijn taak is nu om zo veel mogelijk aanvallen te registreren met de armband, waarbij video- en audiomateriaal fungeren als gouden standaard. Op basis van deze metingen zal ik dan een algoritme ontwikkelen waarmee een aanval herkend kan worden. Hopelijk geeft dit nog betere resultaten dan de Nightwatch.”



De sensorarmband die imec/Holst Centre ontwikkelde voor Kempenhaeghe en die momenteel gebruikt wordt in een trial voor aanvalsdetectie bij epilepsiepatiënten.

De toekomst

Hans van Dijk: “Als deze extra parameter – spierspanning – inderdaad belangrijk blijkt te zijn, kunnen we de nieuwe armband commercialiseren zodat onze bewoners en epilepsiepatiënten er ook thuis gebruik van kunnen maken. Ondertussen zijn er nog een aantal werkpuntjes: zo is de armband bijvoorbeeld nog niet ideaal om te dragen, voornamelijk door de bedrade elektroden. Dat kan worden opgelost door een hartsensor te gebruiken die werkt op basis van licht (PPG); spierspanning kan dan weer met droge elektroden in de armband worden gemeten. Dit is technisch zeker haalbaar. Door de expertises van imec/Holst Centre en Livassured te bundelen, kunnen we dit soort producten relatief snel op de markt brengen.”

Deze sensorarmband zou het leven van epilepsiepatiënten en hun verzorgers zeker kunnen verbeteren, maar hoe ziet hun leven eruit in de verdere toekomst? Hans van Dijk: “Er zal zeker nog vooruitgang worden geboekt op het vlak van anti-epileptica medicijnen. Ook zullen we steeds nauwkeuriger het beschadigde hersengebied kunnen bepalen en opereren. En daarnaast is er op het vlak van sensoren een enorme evolutie aan de gang: sensoren worden steeds beter, zuiniger, meer betrouwbaar. Eerst zal het nog om armbanden gaan, maar als ik echt mag wegdromen, hoop ik dat onze patiënten ooit sensor T-shirts zullen kunnen dragen die hun aanvallen detecteren, of waarom geen sensor-tattoos?”

Meer weten?

- Imec's onderzoek op het vlak van draadloze sensoren en systemen-op-folie werd in 2005 geïntegreerd in Holst Centre. Het is een onafhankelijke onderzoekscentrum dat werd opgericht door imec en TNO, met steun van het Nederlandse Ministerie van Economische Zaken en de Vlaamse Overheid. Holst Centre werkt samen met bedrijven en de academische wereld. Holst Centre is gevestigd op de High Tech Campus Eindhoven en telt meer dan 160 medewerkers van 28 nationaliteiten en meer dan 30 industriële partners. Meer info: www.holstcentre.com / Contact i.v.m. sensorarmband: Bernard.Grundlehner@imec-nl.nl



Biografie Hans Van Dijk

Hans van Dijk promoveerde in 2010 in Nijmegen op het snijvlak van kliniek en techniek door de ontwikkeling van high-density oppervlakte elektromyografie. Hij is werkzaam als hoofd van de afdeling klinische fysica bij Kempenhaeghe, expertisecentrum voor epileptologie, slaapgeneeskunde en neurocognitie. Daarnaast is hij deeltijds werkzaam als senior onderzoeker bij de afdeling Orthodontie aan de Universiteit van Ulm en heeft hij een senior gastonderzoekersaanstelling bij de Technische Universiteit Eindhoven. Bij Kempenhaeghe is hij momenteel betrokken bij verschillende projecten op het gebied van aanvalsdetectie waaronder het NightWatch systeem en de Episense sensorarmband die in dit artikel besproken wordt.

Contact: DijkH@kempenhaeghe.nl

Biography Joyce van Sluis

Joyce van Sluis, MSc. studeerde af in 2015 aan de Universiteit Twente van de opleiding Technische Geneeskunde. Zij is momenteel werkzaam als postmaster (PDEng) student Qualified Medical Engineer en is hiervoor in dienst bij zowel Kempenhaeghe Epilepsiecentrum als de Technische Universiteit Eindhoven. Haar taak is het opzetten en uitvoeren van de klinische trial rondom aanvalsdetectie met behulp van de EpiSense. Contact: SluisJ@kempenhaeghe.nl

