

Continue EEG-monitoring op de IC

Op de intensive care van het Medisch Spectrum Twente (MST) wordt EEG-monitoring bij patiënten met onder meer een onverklaard verlaagd of schommelend bewustzijn zeer laagdrempelig toegepast. "We zien zeer regelmatig epileptiforme afwijkingen, hoewel we nog niet bij alle patiënten weten hoe zinvol de behandeling is", vertelt prof. dr. ir. M.J.A.M. (Michel) van Putten, neuroloog/klinisch neurofysioloog in het MST en deeltijdhoogleraar Klinische Neurofysiologie aan de Universiteit Twente. Daarnaast worden patiënten die na een reanimatie op de IC zijn opgenomen, standaard met een EEG gemonitord. "Er verandert ongelofelijk veel in de cortex van patiënten die een ischemisch incident hebben doorgemaakt."

Op de intensive care wordt vaak gevraagd naar de neurologische toestand van de patiënt en de bijbehorende prognose. Wisselende aandacht, veranderd gedrag of een verlaagd bewustzijn kan het gevolg zijn van ischemie of epileptiforme activiteit in de hersenen. "Het lastige is dat door de sedatie van IC-patiënten de waarde van het neurologisch onderzoek vaak beperkt is", laat prof. Van Putten weten over de vaak moeilijke beoordeling op basis van klinische gronden. Veel patiënten hebben immers door de sedatie en/of bijkomende cerebrale pathologie een minimale EMV-score.

Gevoelige hersenschors

Wachten totdat de patiënt niet meer is geseedeerd en/of geen therapeutische hypothermie meer krijgt, is volgens Van Putten niet altijd de beste strategie. Onder deze omstandigheden kan al schade optreden, die soms reversibel is en ook prognostisch van belang kan zijn. "Omdat met name de hersenschors zo gevoelig is, kan continue EEG-monitoring een nuttige bijdrage leveren", vindt de Twentse klinisch neurofysioloog. Al lange tijd heeft hij belangstelling voor bewaking van de hersenen in kritieke omstandigheden en het gebruik van het EEG. Zijn interesse in de combinatie van technische en medische zaken stamt uit zijn studententijd, toen hij zijn geneeskundestudie in Leiden com-



Prof. dr. ir. M.J.A.M. van Putten, neuroloog/klinisch neurofysioloog MST en deeltijdhoogleraar Klinische Neurofysiologie aan de Universiteit Twente

bineerde met technische natuurkunde in Delft. Naast zijn werk als neuroloog-klinisch neurofysioloog is hij sinds 2008 deeltijdhoogleraar bij het Instituut voor Biomedische Technologie en Technische Geneeskunde (MIRA) van de Universiteit

Twente. "Door mijn achtergrond kijk ik anders naar het EEG."

Dynamisch en continu
EEG-monitoring wordt vooral uitgevoerd bij IC-patiënten na een
lees verder op pagina 2 ►

◀ *vervolg van pagina 1, Continue EEG-monitoring op de IC*

reanimatie die worden behandeld met therapeutische hypothermie, verdenking op niet-convulsieve epileptische aanvallen en trauma's. De relatie tussen de pathologische EEG-patronen en de processen in de cortex is niet eenvoudig. Om hier meer zicht op te krijgen, wordt een gecombineerde aanpak toegepast. Naast klinische metingen wordt ook gebruikgemaakt van computermodellen en simulaties, om de relatie tussen pathologie en het EEG beter te begrijpen. "Daarnaast zijn we sinds kort gestart om het effect van zuurstofgebrek te bestuderen in gekweekte neuronen, die op een multi-elektrode array liggen. Hiermee is het mogelijk het vuurgedrag tijdens hypoxie te meten en proberen we beter te begrijpen wat de rol van de synaps is bij milde zuurstofschade," licht Van Putten de achterliggende gedachte toe. "Ruim anderhalf jaar geleden zijn we met een onderzoek gestart. Hierin wordt bij patiënten na een reanimatie zo snel mogelijk met EEG-monitoring gestart vanuit

de gedachte dat dan een mogelijke evolutie van de EEG-patronen goed zichtbaar is."

Steeds meer centra

Inmiddels zijn er – in nauwe samenwerking met de intensivisten – circa 100 patiënten gemonitord. Het blijkt dat in het slechtste geval het EEG direct na het ontstaan van de hypoxie vlak is geworden en 24 uur later nog steeds vlak is. Ook komt het voor dat het EEG in eerste instantie vlak is, maar geleidelijk continu wordt. Patiënten die van begin af aan een continu EEG-patroon tonen, hebben de meest gunstige prognose. Daarnaast zijn er patiënten bij wie het EEG een burst-suppressiepatroon of gegeneraliseerde periodieke ontladingen laat zien. Soms is dit tijdelijk, en verbetert het EEG alsnog. Als dit niet gebeurt, lijkt de prognose ook somber. Met name de aard van de veranderingen van het EEG in de loop van de tijd bevat hier nuttige diagnostische informatie. Naast EEG-metingen werden bij alle patiënten SSEP's (Somato Sensory



"Er verandert ongelofelijk veel in de cortex van patiënten die een ischemisch incident hebben doorgemaakt."

Evoked Potentials) geregistreerd. Het is bekend dat de sensitiviteit van de SSEP niet zo groot is. "Bij een grote groep patiënten is de SSEP weliswaar aanwezig, maar ze doen het nog steeds slecht", benoemt hij een beperking van deze meetmethode. Ook hier blijkt het EEG van aanvullende waarde te zijn. De resultaten worden binnenkort gepubliceerd.² "We proberen nu alle patiënten die op de IC worden opgenomen na een hartstilstand aan te sluiten op het EEG. In dit ziekenhuis hebben we al meer dan 100 patiënten

tijd een voldoende worden gehaald. Dat duidt op een goede prognose.

Real-time volgen

De financiële kosten van continu monitoren vallen volgens Van Putten mee. Terwijl in geval van puntmetingen bij sommige patiënten soms op meerdere dagen een kortdurend EEG wordt gemaakt, hoeft bij een continue monitoring het EEG slechts één keer te worden aangesloten. Een ervaren laborant kan dat binnen een uur doen. Hierdoor is een continue EEG niet duurder dan meerdere

Multimedia

Meeste geraadpleegde medische website: PubMed

Medische app(s) die het downloaden waard zijn: Medscape

Laatst gelezen publicatie in mijn vakgebied: Lauritzen M, Dreier JP, Fabricius M, et al. Clinical relevance of cortical spreading depression in neurological disorders: migraine, malignant stroke, subarachnoid and intracranial hemorrhage, and traumatic brain injury. *J Cereb Blood Flow Metab.* 2011;31:17-35.

Meest indrukwekkende publicatie: Hodgkin AL, Huxley AF. A quantitative description of membrane current and its application to conduction and excitation in nerve. *J Physiol.* 1952;117:500-44.

Curriculum in het kort

1981-1990: studie geneeskunde, LUMC, Leiden

1986-1989: studie Technische Natuurkunde TU Delft

2000: promotie in de Technische Natuurkunde, TU Delft, proefschrift 'Flow measurements with thermal silicon sensors' (promotor prof. dr. ir. H.E.A. van den Akker)

1994-2000: opleiding tot neuroloog, LUMC, Leiden (opleider neurologie: prof. dr. R.A.C. Roos; deelopleiders klinische neurofysiologie: prof. dr. J.C. van Dijk en prof. dr. C.J. Stam)

2000-2004: neuroloog, HagaZiekenhuis, Den Haag

Sinds 2005: neuroloog in Medisch Spectrum Twente en verbonden aan de Universiteit Twente (UID, later UHD)

- Sinds 2008 hoogleraar klinische neurofysiologie aan de Universiteit Twente
- Medeoprichter van Van Putten Instruments, Delft: www.vpinstruments.com
- Medeoprichter en medisch adviseur van Clinical Science Systems: www.clinicalsciencesystems.com
- Persoonlijke website: www.utwente.nl/tnw/cnph

Patiënten die direct een continu EEG-patroon tonen, hebben de meest gunstige prognose

gemonitord. We zien inmiddels dat steeds meer centra starten met EEG-monitoring, deels in nauwe samenwerking met Enschede. Ik verwacht dat over enkele jaren dit beleid bij een deel van de IC-patiënten standaard zal worden."

Computer assisteert

Bij de continue EEG-monitoring speelt ook een andere ontwikkeling een rol: de computer wordt steeds meer ingezet om te assisteren bij de beoordeling van het EEG tijdens monitoring. "We hebben eind vorig jaar een prototype ontwikkeld, samen met technisch geneeskundigen van de Universiteit Twente, waar bij het EEG is geclassificeerd in de meest voorkomende categorieën die we op een IC tegenkomen. Dat is ook voor de communicatie over het EEG met de intensivisten en verpleegkundigen heel nuttig gebleken."

Voor patiënten na een an- of hypoxisch event, de zogenoemde postanoxie, wordt aan een algoritme gewerkt dat het EEG vertaalt naar een getal tussen 0 en 10. Zo moet er uiteindelijk binnen een zekere

kortdurende EEG-metingen.

Ook in kleinere ziekenhuizen is langdurig meten in principe goed haalbaar. Met de huidige digitale technologie is het eenvoudig om het EEG via het internet te bekijken. "Vanuit onze werkklamer of thuis kunnen we zo ook het EEG beoordelen. Ik kan eenieder met belangstelling voor de neurologische patiënt op de intensive care aanraden om te starten met EEG-monitoring. Je ziet ongelofelijk veel dynamische veranderingen op het EEG van deze patiënten, zeker bij postanoxie. Ik denk dat we van die dynamica nog heel veel kunnen leren."

Referenties

1. Hofmeijer J, van Putten MJAM. Ischemic cerebral damage: an appraisal of synaptic failure. *Stroke.* 2012;43:607-15.
2. Cloostermans MC, van Meulen FB, Eertman CJ, et al. Continuous EEG monitoring for early prediction of neurological outcome in postanoxic patients after cardiac arrest: A prospective cohort study. *Crit Care Med.* 2012; accepted for publication.

Drs. D. Dresden, arts/wetenschapsjournalist

