

## Referenties

- Eekers DB, In 't Ven L, Roelofs E, et al. (2018) The EPTN consensus-based atlas for CT- and MR-based contouring in neuro-oncology. *Radiother Oncol.* 128(1):37-43. Doi: 10.1016/j.radonc.2017.12.013.
- Kroes T, Post FH, Botha CP. (2013) Correction: Exposure Render: An Interactive Photo-Realistic Volume Rendering Framework. *PLOS ONE* 8(4): 10.1371. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0038586>
- Meesters S, Ossenblok P, Colon A, et al. (2015) Automated identification of intracranial depth electrodes in computed tomography data. In *Biomedical Imaging (ISBI), 2015 IEEE 12<sup>th</sup> International Symposium on*, pp 976-979.
- Ossenblok, P., Meesters, S., van Hoof, R. et al. (2021) Image Fusion to Guide Decision-Making Towards Minimally Invasive Epilepsy Treatment. In: Rojas, I., Castillo-Secilla, D., Herrera, L.J., Pomares, H. (eds) *Bioengineering and Biomedical Signal and Image Processing. BIOMESIP 2021. Lecture Notes in Computer Science()*, vol 12940. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-88163-4\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-030-88163-4_19)
- Tousseyn S, Krishnan B, Wang ZI. (2017) Connectivity in ictal single photon emission computed tomography perfusion: a cortico-cortical evoked potential study. 140(7):1872-1884. doi: 10.1093/brain/awx123.

Door\*: Louis Wagner<sup>1,2</sup> (wagnerl@kempenhaeghe.nl), Simon Tousseyn<sup>1,2,5</sup>, Danny Hilkmann<sup>3</sup>, Ilse van Straaten<sup>1,4</sup>, Olaf Schijns<sup>2,5</sup>, Albert Colon<sup>1,2,6</sup>.

- 1 Neurologie/Klinische neurofysiologie, Academisch Centrum voor Epileptologie, Kempenhaeghe, Heeze;
- 2 Neurochirurgie, Academisch Centrum voor Epileptologie, Maastricht UMC+, Maastricht
- 3 Klinische neurofysiologie, Academisch Centrum voor Epileptologie, Maastricht UMC+, Maastricht
- 4 Neurologie/Klinische neurofysiologie, Amsterdam Universitair Medisch Centrum
- 5 School for Mental Health and Neuroscience (MHeNS), Universiteit Maastricht, Maastricht
- 6 Epileptologie, Centre Hospitalier Universitaire Martinique, Fort-de-France.

\* Namens de Werkgroep Epilepsiechirurgie (AWEC<sup>1</sup>), Academisch Centrum voor Epileptologie Kempenhaeghe/MUMC+, Heeze/Maastricht.

# Gerichte behandeling van medicatie-resistente insulaire epilepsie

Insulaire epilepsie wordt vaak gezien als imitator van andere focale vormen van epilepsie zoals temporaalkwab-, pariëtaalkwab- of frontaalkwabepilepsie. Indien er een goede klinische hypothese bestaat, kan er gericht prechirurgische diagnostiek plaatsvinden, inclusief intracranieel onderzoek middels stereo-EEG. In deze bijdrage wordt een voorstel gedaan voor een beslisboom, als ondersteuning bij de keuze voor de meest aangewezen minimaal invasieve behandeling van een individuele patiënt met insulaire epilepsie.

In twee eerdere bijdragen over insulaire epilepsie werd, uitgaande van twee casussen, de klinische semiologie, passend bij insulaire epilepsie, beschreven en werd deze gerelateerd aan de anatomische gebieden van de insula

(Wagner & Colon, 2023). Vervolgens werd ingegaan op de prechirurgische diagnostiek en de chirurgische behandeling bij deze patiënten (Wagner et al., 2023). In deze bijdrage wordt dieper ingegaan op de verschillende prechirurgi-

- 1 Met dank aan de ACE Werkgroep Epilepsiechirurgie (AWEC): Gwendolyn de Bruyn, Albert Colon, Mieke Daamen, Jim Dings, Marc Hendriks, Lynn Hendriks, Danny Hilkmann, Christianne Hoerberigs, Paul Hofman, Carly Jansen, Lotte de Jong, Sylvia Klinkenberg, Vivianne van Kranen – Mastenbroek, Pieter Kubben, Jeske Nelissen, Walter Palm, Jochem van der Pol, Rob Rouhl, Kim Rijkers, Olaf Schijns, Ruby Soekhoe, Ilse van Straaten, Simon Tousseyn, Mariëlle Vlooswijk, Ietke Vos, Louis Wagner en Dorien Weckhuysen.

sche onderzoeken en de behandelingen die we toepassen bij patiënten met een insulaire epilepsie.

### Prechirurgische diagnostiek

In de eerste fase (fase 1) van het prechirurgische traject wordt er een MRI-onderzoek gedaan en een EEG-Video monitoring onderzoek. Bij de meeste patiënten met een insulaire epilepsie laat een conventionele MRI geen afwijkingen zien (Jobst et al., 2019). Omdat bij een gedeelte van de geopereerde insulaire patiënten het weefsel een focale corticale dysplasie toont (Kerezoudis et al., 2022), moeten we op zoek gaan naar discrete afwijkingen op de MRI, zoals vervaging van de grijs-witte stof overgang of een verandering van dikte van de insulaire cortex. Naast de standaard 3 Tesla MRI volgens epilepsie protocol (waaronder 3D-T1 en 3D-FLAIR), beoordeeld door een ervaren in epilepsie gespecialiseerde neuroradioloog, is het zinvol gebruik te maken van postprocessing technieken, zoals voxel-based morphometry (MAP-18) (Widman, 2022) en eventueel een ultrahoge veldsterkte MRI (7 Tesla) (van Lanen et al., 2021).

Het oppervlakte-EEG kan bij patiënten met insulaire epilepsie zowel een regionale lokalisatie als een meer diffuse gelateraliseerde verdeling vertonen, waarbij de lateraliseratie niet altijd even duidelijk is.

Er bestaat geen specifiek 'insulair patroon'. Soms vertoont het EEG geen interictale epileptiforme activiteit. Als er echter een vrij diffuse verdeling van epileptiforme activiteit is op de perisylvische elektroden (frontotemporale, laag centraal), moeten we bedacht zijn op een insulaire epilepsie. Wanneer er daarbij vooral frontale ontladingen zijn, is de kans op een anterior insulair focus wat groter dan op een posterieur insulair focus (Pana et al., 2022).

Het EEG vertoont bij insulaire auraverschijnselen meestal geen veranderingen. En bij 7% van de grotere aanvallen vanuit de insulaire cortex worden in het EEG geen ictale veranderingen gezien of alleen spier- en bewegingsartefacten (Pana et al., 2022). Snelle activiteit met lage amplitude (Lafa: low-amplitude fast activity), ritmische pieken, bursts van polypieken, en ritmische alfa/thetagolven zijn de meest voorkomende patronen die optreden bij aanvallen vanuit de insula. Net als het interictale beeld kunnen deze ictale ontladingen diffuus en niet lokalisierend zijn, of (in 20%) vertonen deze min of meer gelateraliseerde veranderingen in de temporale regio. Lafa en ritmische pieken komen wat vaker voor bij een anterior, ritmische alfa/thetagolven wat vaker bij een posterieur insulair focus (Pana et al., 2022).

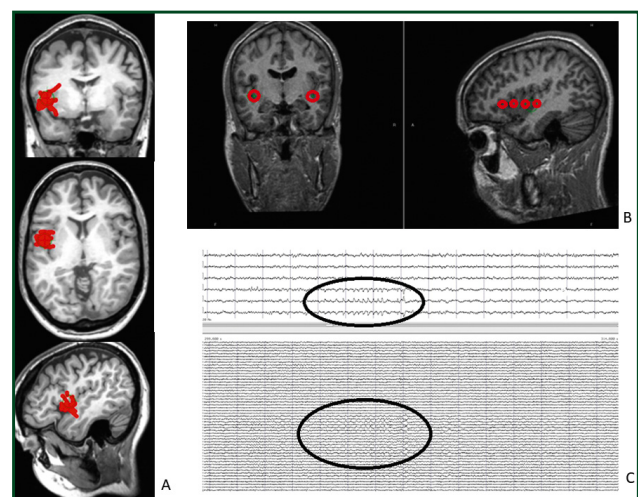
### Vervolgonderzoeken

Indien er een sterke verdenking is op een insulair focus bij een MRI-negatieve patiënt, is het gebruikelijk om uitgebreid vervolgonderzoek (fase 2) te verrichten. Dit ter

voorbereiding op invasief EEG-onderzoek (fase 3). Er wordt, meestal, een Positron Emission Tomography (PET)-scan en een Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT)-scan gemaakt en er wordt een EEG-getriggerde Functionele MRI (EEG-fMRI)- en een Magneto-Encephalogram (MEG)-onderzoek gedaan.

De literatuur over PET-afwijkingen bij insulaire epilepsie is beperkt. In een recente publicatie (Chassoux&Soucy, 2022) wordt een patroon beschreven dat vaker voorkomt bij insulaire epilepsie. De PET-scan toont een uitgebreide zone van hypometabolisme, waaronder de insula zelf, maar ook de supplementary motor area (SMA) en de midcingulaire cortex, suggererend dat dit hypometabolisme een representatie is van het epileptogene netwerk. Eenzelfde patroon kan ook waargenomen worden bij epilepsie vanuit de mesiale temporaalkwab, maar heeft hier geen prognostische waarde in geval van een eventuele resectie van de temporaalkwab.

De SPECT-scan heeft een lage spatiale resolutie. Hierdoor hangt de slagingskans van een succesvol onderzoek bij insulo-operculaire epilepsie onder meer af van het zo vroeg mogelijk na het begin van de aanval injecteren van de tracer. Vanwege snelle verbindingen tussen beide insulaire cortices, maar ook tussen insula en andere corticale regio's, zoals cingulaire cortex en de mesiale temporaalkwab, is de kans groot dat meerdere gebieden ictale hyperperfusie vertonen. (Sala-Padro et al., 2019). Bilaterale of zelfs overwegend contralaterale insulaire hyperperfusie is mogelijk bij dit type epilepsie. Ictale SPECT moet daarom geïnterpreteerd worden met dit hersennetwerk-perspectief in



Figuur 1. MEG bij een insulair focus. A: dipoolbronnen (in rood) van een reeks van tien epileptische pieken. B: geplaatste virtuele sensoren in de insula (rode cirkels). C: het berekende signaal met epileptiforme afwijkingen ter plaatse van de virtuele sensoren (zwart omljnd) in de insula (onder) en weergegeven voor een selectie (boven).

gedachten (Tousseyn et al., 2017). De belangrijkste rol van SPECT bij insulaire epilepsie is de voorbereiding op intracranieel EEG-onderzoek met het oog op het verfijnen van de implantatiestrategie door het bemonsteren van het patiënt-specifieke netwerk met diepte-elektroden.

EEG-fMRI-activaties zijn veelal wijdverspreid in een epileptiform netwerk (van Houdt et al., 2013), vergelijkbaar met een ictale SPECT-hyperperfusie (Tousseyn et al., 2015). Er is weinig bekend in de literatuur over de waarde van EEG-fMRI bij insulaire epilepsie, wat doet vermoeden dat de sensitiviteit van dit onderzoek laag is bij dit type epilepsie. Een noodzakelijke voorwaarde voor EEG-fMRI is namelijk het kunnen detecteren van interictale epileptiforme activiteit in het oppervlakte EEG, wat door de diepe ligging van de insula niet steeds mogelijk is, tenzij deze activiteit projecteert naar bredere corticale gebieden (Pouliot et al., 2014).

MEG is een zeer geschikt aanvullend onderzoek voor het plannen van een invasief EEG. Van een groot aantal, zowel oppervlakkige als dieper gelegen, locaties in de hersenen kan het aandeel aan het signaal worden bekend, zoals dat door de MEG sensoren buiten het hoofd wordt geregistreerd. Hiervoor zijn modellen ontwikkeld, zoals het dipoolmodel. Met dit model kan een bron (een dipoolbron) van interictale ontladingen worden berekend (figuur 1A), die een indicatie vormt voor de locatie van het focus. Ook kan de MEG-activiteit, die op basis van de buiten op het hoofd gemeten MEG-signalen, per voxel (een spatieel gedefinieerd gebiedje in de hersenen) is berekend worden gebruikt om de gehele tijdreeks weer te geven voor de zogenaamde virtuele sensoren (Hillebrand et al., 2016). De berekende tijdreeksen ter plaatse van de virtuele sensoren in de insula (figuur 1B) kunnen worden beoordeeld op de aanwezigheid van interictale activiteit (Figuur 1C).

Bij het lokaliseren van bronnen op basis van modellen is het onvermijdelijk dat hier aannames aan ten grondslag liggen die het resultaat beïnvloeden. Daarom wordt in de praktijk het resultaat van het MEG-onderzoek in samenhang met de overige bevindingen beoordeeld. De ervaring leert echter dat zowel dipoolbronnen als de tijdreeksen ter plaatse van de virtuele sensoren correleren met SEEG activiteit op die lokaties (Juárez-Martínez et al. 2018; Feys et al., 2023). Bovendien neemt de kans op het detecteren van een insulair focus toe als het resultaat van een MEG-onderzoek en een voxel-based morphometry (VBM)-onderzoek concordant is (Heers et al., 2012).

### Invasieve diagnostiek

Aansluitend op het vervolgonderzoek kan besloten worden om een invasief EEG-onderzoek (fase 3) te doen. Aangezien de insulaire cortex diep gelegen is, is EEG-diagnostiek

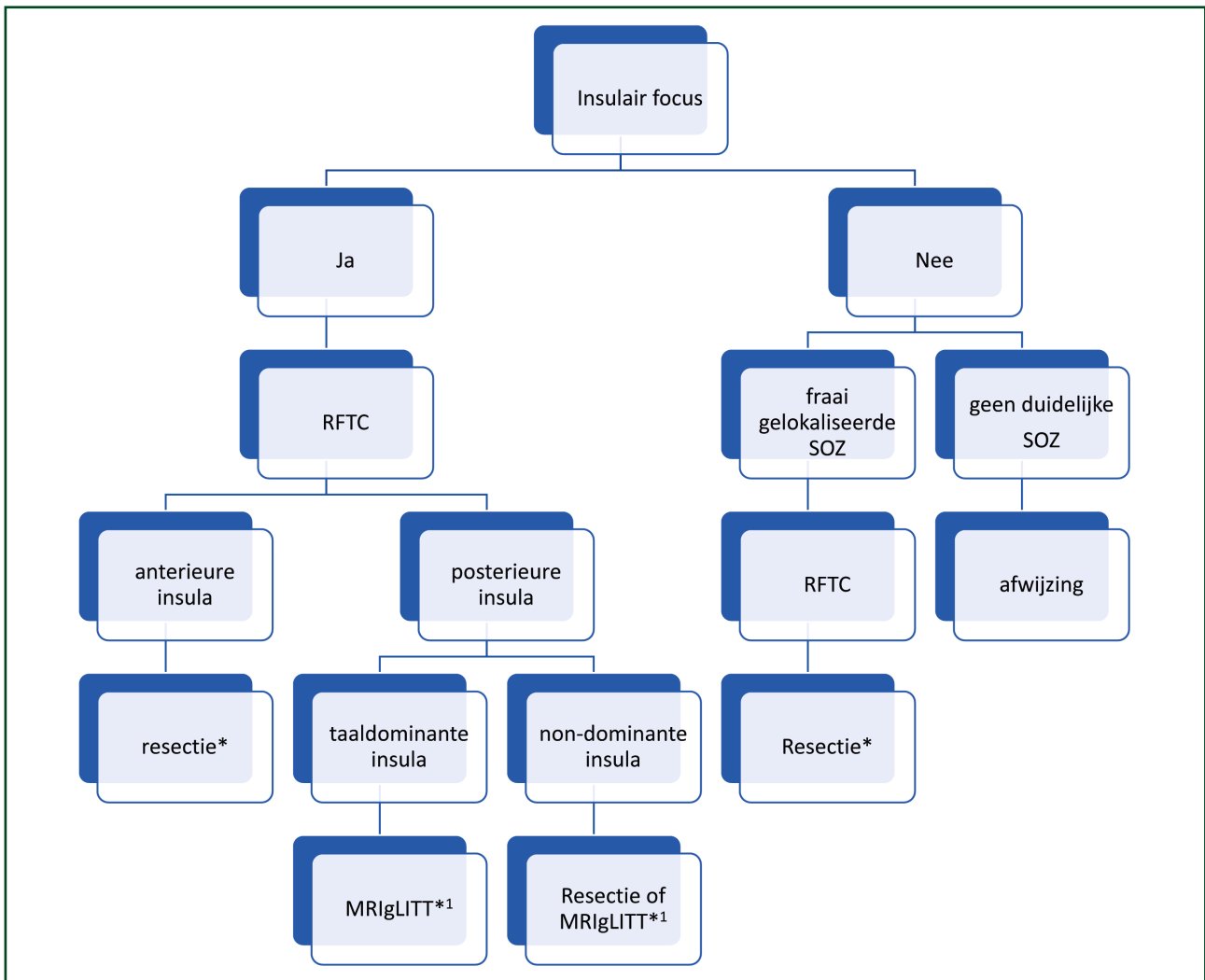
met subdurale elektroden minder zinvol. De insula is bij uitstek een geschikt target voor een stereo-EEG (SEEG)-onderzoek met intraparenchymateuze diepte-elektroden. Indien de verdenking hoog is op een insulaire epilepsie, is het verstandig om een combinatie van elektroden in de lengte van een gyrus (oblique benadering) en elektroden vanuit de laterale cortex dwars (orthogonale benadering) op de gyrus te plaatsen. Dit om de relatie met de overliggende cortex (operculum) beter te kunnen begrijpen en de kans op een *sampling error* door deviatie te verkleinen. Vanuit klinisch oogpunt en in combinatie met fase 1 en fase 2 diagnostiek kan er een inschatting gemaakt worden van het gedeelte van de insulaire cortex dat waarschijnlijk betrokken is bij het begin van de aanvallen, waardoor het aantal insulaire elektroden beperkt kan worden. Indien de lateralisatie en lokalisatie binnen de insula niet goed zijn te bepalen, behoort een aantal van zes tot acht insulaire elektroden per zijde tot de mogelijkheden (Ryvlin & Picard, 2017).

In het algemeen is het interictale en ictale patroon van het SEEG niet specifiek. Er komen zowel geïsoleerde insulaire ontladingen voor met verschillende grafo-elementen, als ook simultane ontladingen in gebieden die in verbinding staan met de insulaire cortex. De verschillen zijn eerder gerelateerd aan de onderliggende pathologie. Indien dit bijvoorbeeld een focale corticale dysplasie is, vertoont het SEEG een interictaal continu piekpatroon en ictaal LAFA. Verder vertoont het ictale patroon wat vaker ritmische piek/peiegolfactiviteit in de insula (Minotti et al., 2022).

Elektrostimulatie van de insula tijdens het SEEG-onderzoek geeft, mede vanwege de vele verschijnselen als gevolg van stimulatie, aanwijzingen over de mogelijke epileptogene zone (EZ). Door elektrostimulatie kan de connectiviteit tussen insulaire regio's en andere corticale gebieden in beeld gebracht worden. Een punt van aandacht bij SEEG-onderzoek van de insula is de beperkte sampling, zelfs als er acht insulaire elektroden geplaatst worden. Wegens de snelle verbindingen tussen de insulaire gyri onderling, maar ook tussen de bilaterale insulaire cortices en tussen insula en andere gebieden, kan de *seizure onset zone* (SOZ) foutief gelokaliseerd worden of wordt er een uitgebreid netwerk waargenomen zonder lokalisatie van de SOZ. Dit alles vermindert de kans op een geslaagde behandeling. Echter, belangrijk blijft de correlatie van de bevindingen met de ictale semiologie van de betreffende patiënt.

### Chirurgische behandeling

Tot enkele jaren geleden was de enige behandeling die bij een aantoonbare EZ in de insula werd toegepast een resectie. Factoren die afgewogen dienen te worden om te bepalen welke behandeling de voorkeur heeft (naast de



Figuur 2. Behandelvoorstel na een SEEG-onderzoek. [RFTC: radiofrequente thermocoagulatie. SOZ: seizure onset zone. MRIgLITT: MRI-geleide laser interstitiele thermale therapie.]

\* indien RFTC slechts tijdelijk effect heeft opgeleverd;

1 indien voorhanden, anders toch resectie overwegen.

beschikbaarheid van een specifieke behandeling) zijn succeskans (kans op aanvalsvrijheid) tegenover de kans op neurologische complicaties. De chirurgische benadering van de insula kan via het openen van de Sylvische fissuur (transsylvisch) dan wel subpiaal en via de (partiële)resectie van de laterale cortex (transoperculair) plaatsvinden. Bij beide ingrepen is er een risico op vasculaire schade aangezien het perisylvisch gebied zeer vaatrijk is (onder andere bevat het de vertakkingen van de arteria cerebri media) (Finet et al., 2015). Een resectie van het operculum aan de taal-dominante hemisfeer kan plaatsvinden via een zogenaamde Penfield-procedure waarbij de patiënt wakker is en de taal getest wordt. Sommige centra kiezen ervoor om daarnaast een bewaking van de pyramidebaan uit te voeren middels *motor-evoked potentials* (MEP-monitoring) op het moment dat de taaltesten klaar zijn en de patiënt weer onder narcose gebracht kan worden.

Een insulaire resectie heeft een grote kans op succes. In de

literatuur worden kansen van 60-80% op aanvalsvrijheid genoemd (Feys et al., 2023). Het succespercentage zal, naast het nauwkeurig demarceren van de epileptogene zone, onder andere afhankelijk zijn van de uitgebreidheid van de resectie. De auteurs van case-serie beschrijvingen van insulaire chirurgie geven aan dat de EZ bij de meeste patiënten uitgebreider is dan alleen de insula zelf. Derhalve vindt er frequent ook een (partiële) resectie plaats van het temporale, frontale of pariëtale operculum (Bouthillier et al., 2022). Hierdoor wordt ook het risico op complicaties bepaald. Bij patiënten met blijvende aanvalsvrijheid werden significant meer permanente neurologische uitvalsverschijnselen gezien dan bij patiënten met recidief aanvallen (Obaid et al., 2023). Postoperatieve neurologische uitval treedt regelmatig (76%) op door een veelvoud van oorzaken, zoals oedeem of ischemie (bij > 50% van de geopereerde patiënten zichtbaar op postoperatieve MRI beelden) in eloquente gebieden door manipulatie en/of locale vasospasmen. (Bouthillier et al., 2022). Bij de meeste patiënten

betreft het tijdelijke neurologische uitvalsverschijnselen. Permanente neurologische uitval wordt in 5-10% van de insulaire operaties gerapporteerd, voornamelijk motorische uitval of taalstoornissen (wanneer het de taal dominante hersenhelft betreft).

### Minder invasieve behandelingen

De rationale van minder invasieve behandelingen is het reduceren van het risico op complicaties met behoud van de kans op een curatieve behandeling. Er zijn een viertal behandelingen voor epilepsie die als non- of minimaal invasief te classificeren zijn. Van langst bestaand tot meest recent zijn dit: stereotactische radiotherapie (1995), radiofrequente thermocoagulatie (RFTC) onder geleide van een stereo-EEG (2004), MRI-geleide laser interstitiële thermale therapie (MRIgLITT) (2012) en MRI-geleide gefocuseerde echo behandeling (MRIgFocussedUltrasound; MRIgFUS) (2013). (Schijns et al., 2021).

Stereotactische radiotherapie (SRT) wordt nu pas, in vergelijking met andere landen, in Nederland geïntroduceerd in PRECISION (zie de bijdrage hierover in dit nummer van 'Epilepsie'). Een recent gestart project AIM@EPILEPSY (lees hierover in dit nummer van 'Epilepsie') combineert de verbetering van de technologie voor gerichte behandeling van zowel SRT als Radiofrequente Thermocoagulatie (RFTC) in combinatie met SEEG. De laatste behandeling wordt al vanaf 2016 gedaan in het Academisch Centrum voor Epileptologie, voornamelijk bij patiënten met periventriculaire nodulaire heterotopieën. Vanwege de goede ervaringen bij deze patiëntengroep werd eind 2018 de indicatie uitgebreid naar andere groepen, waaronder MRI-negatieve patiënten met een goed omschreven epileptogene zone (Colon et al., 2021). De behandeling van insulaire epilepsie met RFTC heeft veel minder neurologische complicaties tot gevolg in vergelijking met resectieve chirurgie, zelfs bij uitgebreide lesies (Mullatti et al., 2019). Daartegenover staat dat het succespercentage lager ligt dan bij resectie (succes gemiddeld circa 30%) (Obaid et al., 2023). Positief is dat een tijdelijk effect van RFTC een prognostische factor kan zijn voor een vervolghandeling door middel van resectie.

MRI-geleide laser interstitiële thermale therapie (MRIgLITT) is minder invasief dan een resectie, maar invasiever dan RFTC. De kans op succes is hiermee in verhouding. Echter, het zijn vaak elkaar aanvullende behandelingen in plaats van concurrerende behandelingen die tot succes leiden. Bovendien is er een beperkte post-behandeling follow-up na MRIgLITT in vergelijking met resectieve chirurgie.

In figuur 2 is een voorstel weergegeven, dat werd opgesteld op basis van expert opinion van de AWEC, voor de behandeling van een insulair focus.

### Conclusie

Bij een sterke klinisch verdenking op een insulaire epilepsie is vaak uitgebreide prechirurgische diagnostiek nodig, vooral als de MRI geen duidelijk zichtbare afwijkingen vertoont (MRI-negatief).

Stereo-EEG speelt hier een voorname rol in. De onderzoeken die gedaan worden in de eerste fase (fase 1) van de prechirurgische diagnostiek en sommige vervolgonderzoeken (fase 2), waarin MEG het meest effectief lijkt te zijn, zijn belangrijk voor de uiteindelijke implantatiestrategie. Vaak kan na de SEEG-diagnostiek een behandeling met radiofrequente thermocoagulatie plaatsvinden, welke een relatief veilige behandeling is. De keuze van een eventuele vervolghandeling hangt af van verschillende factoren. De beslisboom (zie figuur 2) kan hierbij een leidraad zijn.

### Referenties

- Bouthillier A, Chabardes S, Cossu M, et al. (2022) Insular epilepsy surgery: surgical techniques and experience of various centers. *Insular epilepsies*, chapter 22, 257-65.
- Chassoux P, Soucy JP (2022) PET and SPECT in insular epilepsy. *Insular epilepsies*, chapter 15:179-93.
- Colon A, Wagner L, Tousseyn S, et al. (2021). Ervaringen met Stereo-EEG RadioFrequente ThermoCoagulatie. *Epilepsie, Periodiek Voor Professionals*, 19(1): 5-8.
- Feys O, Goldman S, Lolli V, et al. (2023) Diagnostic and therapeutic approaches in refractory insular epilepsy. *Epilepsia*, 64:1409-23
- Finet P, Nguyen D, Bouthillier A (2015) Vascular consequences of operculoinsular corticectomy for refractory epilepsy. *J Neurosurg*, 122(6):1293-8.
- Heers M, Rampp S, Stefan H, et al. (2012) MEG-based identification of the epileptogenic zone in occult peri-insular epilepsy. *Seizure*, 21:128-33.
- Hillebrand A, et al. (2016) Detecting epileptiform activity from deeper brain regions in spatially filtered MEG data. *Clin Neurophysiol*. 127(8):2766-2769
- Jobst B, Gonzalez-Martinez J, Isnard J, et al. (2019) The insula and its epilepsies. *Epilepsy Curr*. 19(1):11-21.
- Juárez-Martinez et al. (2018) Virtual localization of the seizure onset zone: Using non-invasive MEG virtual electrodes at stereo-EEG electrode locations in refractory epilepsy patients. *Neuroimage Clin*. 2018;
- Kerezoudis P, Singh R, Goyal A, et al. (2022) Insular epilepsy surgery: lessons learned from institutional review and patient-level analysis. *J. Neurosurg*.136(20):523-35.
- Lanen van RHGJ, Colon AJ, Wiggins CJ et al. (2021) Ultra-high field magnetic resonance imaging in human epilepsy: A systematic review. *Neuroimage Clin* doi: 10.1016/j.nicl.2021.102602.
- Minotti L, Singh R, Martin G, et al. (2022) Quantitative interpretation of intracranial EEG in insular epilepsy. *Insular epilepsies*, chapter 19, 227-37.

- Obaid S, Chen JS, Ibrahim G, et al. (2023) Predictors of outcomes after surgery for medically intractable insular epilepsy: A systematic review and individual participant data meta-analysis. *Epilepsia Open*, 8:12–31.
- Pana R, Martineau L, Mohammed I, et al. (2022) Noninvasive electrophysiological investigations in insular epilepsy. *Insular Epilepsies*, chapter 13:141–62.
- Pouliot P, Phuoc Yen Tran T, Robert M, et al. (2014) EEG-fMRI study of operculo-insular epilepsy. AES abstract no.3274.
- Ryvlin P, Picard F (2017) Invasive investigation of insular cortex epilepsy. *J Clin Neurophysiol*. 34(4):328–32.
- Sala-Padro J, Fong M, Rahman Z (2019) A study of perfusion changes with Insula Epilepsy using SPECT. *Seizure*. 69:44–50.
- Schijns O, Wagner L, Tousseyn O, et al (2021) Minimaal invasieve behandeling van epilepsie. *Epilepsie, periodiek voor professionals*. 19(1):3–4.
- Tousseyn S, Dupont P, Goffin K, et al. (2015) Correspondence between large-scale ictal and interictal epileptic networks revealed by single photon emission computed tomography (SPECT) and electroencephalography (EEG)-functional magnetic resonance imaging (fMRI). *Epilepsia*. 56:382–392.
- Tousseyn S, Krishnan B, Wang ZI, et al. (2017) Connectivity in ictal single photon emission computed tomography perfusion: a cortico-cortical evoked potential study. *Brain*. 140:1872–1884.
- van Houdt, P.J., de Munck, J.C., Leijten, et al. (2013) EEG-fMRI correlation patterns in the presurgical evaluation of focal epilepsy: a comparison with electrocorticographic data and surgical outcome measures. *Neuroimage* 75, 238–248. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013>.
- Wagner L, Colon A (2023) Insulaire epilepsie: casuïstiek en klinische semiologie. *Epilepsie, Periodiek voor professionals* 22(1):3–7.
- Wagner L, Tousseyn S, Hilkmann D, et al. (2023) Insulaire epilepsie: pre-chirurgische diagnostiek en chirurgische behandeling. *Epilepsie, Periodiek voor professionals* 22(3): 5–11.
- Widman, G. (2022). Epilepsiechirurgie Check Kempenhaeghe. *Epilepsie, Periodiek Voor Professionals*, 21(2):15–18.

Door: Florian Muecke<sup>1</sup> (florian.muecke@donders.ru.nl), Philip Grewe<sup>2</sup>, Markus Mertens<sup>3</sup>, Thilo Kalbhenn<sup>3</sup>, Friedrich Woermann<sup>3</sup>, Christian Bien<sup>3</sup>, Marc Hendriks<sup>4</sup>.

1 Donders Institute for Brain Cognition and Behaviour, Nijmegen en Topklinisch Centrum voor Neuropsychiatrie, Vincent van Gogh, Venray

2 Medische faculteit, Universiteit Bielefeld, Duitsland

3 Epilepsiecentrum Bethel, Mara ziekenhuis, Bielefeld, Duitsland

4 Academisch Centrum voor Epileptologie Kempenhaeghe, Heeze.

# Temporaalkwabresectie en de gevolgen voor het verbale geheugen

Bij de planning van een epilepsiechirurgische ingreep is het uitgangspunt om een balans te vinden tussen de grootste mogelijke postoperatieve aanvalsreductie en de best mogelijke neurocognitieve uitkomst. Wij hebben bij een groep van 24 patiënten die een minimale temporaalkwabresectie ondergingen, een retrospectieve studie gedaan naar de neuropsychologische effecten op het verbale geheugen.

## Introductie

Het doel van epilepsiechirurgie is om bij patiënten met refractaire focale epilepsie de aanvallen te reduceren en

daarmee de kwaliteit van leven te verhogen. Bij ongeveer 65% van de geopereerde patiënten is er een jaar na de operatie sprake van aanvalsvrijheid (West et al., 2015).