

- Van den Munckhof B. et al. (2015) 'Treatment of electrical status epilepticus in sleep: A pooled analysis of 575 cases', *Epilepsia*, 56(11), pp. 1738–1746. doi: 10.1111/epi.13128.
- Van den Munckhof B et al. (2016) Serum inflammatory mediators correlate with disease activity in electrical status epilepticus in sleep (ESES) syndrome, *Epilepsia*, 57(2), pp. e45–e50. doi: 10.1111/epi.13274.
- Nickels K, Wirrell E (2008) Electrical Status Epilepticus in Sleep, *Seminars in Pediatric Neurology*, 15(2), pp. 50–60. doi: 10.1016/j.spen.2008.03.002.
- Patry G, Lyagoubi S, Tassinari CA (1971) Subclinical "electrical status epilepticus" induced by sleep in children, *Archives of Neurology*, 24(3), pp. 242–252. doi: http://dx.doi.org/10.1001/archneur.1971.00480330070006.
- Saltik S et al. (2005) A clinical and EEG study on idiopathic partial epilepsies with evolution into ESES spectrum disorders, *Epilepsia*, 46(4), pp. 524–533. doi: 10.1111/j.0013-9580.2005.45004.x.
- Sánchez Fernández I et al. (2012) Electrical status epilepticus in sleep: Clinical presentation and pathophysiology, *Pediatric Neurology*. Elsevier Inc., 47(6), pp. 390–410. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2012.06.016.
- Sánchez Fernández I et al. (2017) Reduced thalamic volume in patients with Electrical Status Epilepticus in Sleep, *Epilepsy Research*. Elsevier B.V., 130, pp. 74–80. doi: 10.1016/j.eplepsyres.2017.01.010.
- Silvestri R et al. (2007) Ictal and interictal EEG abnormalities in ADHD children recorded over night by video-polysomnography, *Epilepsy Research*, 75(2–3), pp. 130–137. doi: 10.1016/j.eplepsyres.2007.05.007.
- Tononi G, Cirelli C (2006) Sleep function and synaptic homeostasis, *Sleep Medicine Reviews*, 10(1), pp. 49–62. doi: 10.1016/j.smr.2005.05.002.

Door: Rick van Lanen (rick.van.lanen@mumc.nl), Christianne Hoerberigs, Noël Bauer, Roel Haeren, Govert Hoogland, Albert Colon, Céline Piersma, Jim Dings, Olaf Schijns, neurochirurgie, Maastricht Universitair Medisch Centrum, Maastricht.

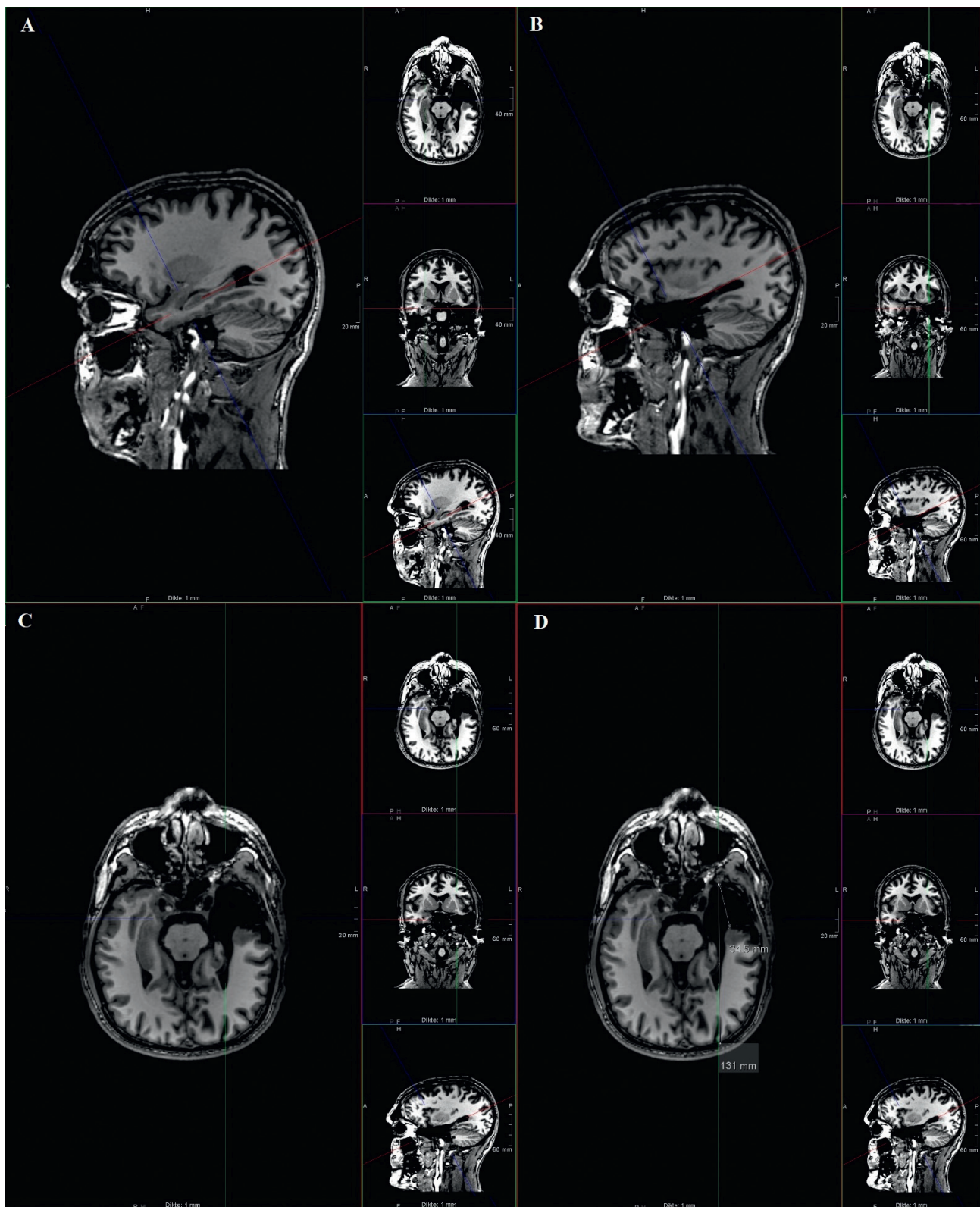
# Gezichtsvelduitval na epilepsiechirurgie: een nieuwe scoringsmethode

Anterieure temporaalkwabresectie als behandeling voor medicatie-resistente epilepsie kan gezichtsvelduitval veroorzaken. Deze uitval bestaat uit een homonieme contralaterale bovenste kwadrantanopsie, ook wel een 'pie in the sky' genoemd. De incidentie varieert van 15% tot 90%. In deze bijdrage wordt een kwantitatieve perimetrie-methode beschreven om postoperatieve gezichtsvelduitval te kwantificeren. Deze werd toegepast bij 55 patiënten die een temporaalkwabresectie ondergingen.

## Epilepsiechirurgie en gezichtsvelduitval

Epilepsiechirurgie voor patiënten met temporaalkwabepilepsie is bijzonder effectief, met aanvalsvrijheidspercentages van 70-80% (Moura et al., 2016). Een chirurgische optie voor temporaalkwabepilepsie is een anterieure temporaalkwabresectie (anterieure temporaal lobectomie, ATL) met of zonder resectie van de amygdala en hippocampus (amygdalohippocampsectomie). Mogelijke complicaties van deze behandeling zijn onder andere gezichtsvelduitval (GVU), cognitieve klachten, neurologische uitval, en infecties (Bjellvi et al., 2015). De meest beschreven GVU is een contralaterale homonieme bovenste kwadrantanopsie, klinisch ook wel een 'pie in the sky' genoemd (Duncan, 2007). De incidentie van deze postoperatieve GVU wisselt sterk, met gerapporteerde percentages in de literatuur van 15 tot 90% (Jeelani et al., 2010). De uitval wordt veroorzaakt door

schade aan het anterieure deel van de radiatio optica, die van het corpus geniculatum laterale van de thalamus omhoog naar het voorste deel van de temporaalkwab, onderweg naar de visuele cortex. Deze anterieure bocht van de radiatio optica wordt 'Meyer's loop' (ML) genoemd (Meyer, 1907). De afstand tussen het voorste deel van ML en de temporaalpool varieert van 22 tot 44 mm. Aangezien de lengte van een temporaalkwabresectie maximaal gomm naar dorsaal kan zijn, gemeten vanaf de temporaalpool, kan de 'Meyer's loop' hiermee gemakkelijk beschadigd worden (Krolak-Salmon et al., 2000). Desalniettemin staat het nog steeds ter discussie of de lengte van resectie correleert met de mate van gezichtsvelduitval (Hensley-Judge et al., 2013). Ook is er geen consensus over het bepalen van de mate van GVU na ATL. De bestaande methoden categoriseren de uitval kwalitatief in brede groepen, zonder dat



Figuur 1 Om de resectielengte te berekenen reconstrueerde de radioloog de driedimensionale T1-beelden in een vlak parallel aan de hippocampus aan de niet-geresecteerde zijde (A), vervolgens aan de geresecteerde zijde (B) en in het axiale vlak (C). De absolute resectielengte (AP) werd vervolgens gemeten als de lengte tussen de anterieure punt van het sfenoid en de resectieholte. Om te corrigeren voor verschillen in dimensies van het hoofd en mogelijke distorsie door de MRI, wordt de resectieafstand uitgedrukt als een fractie van de afstand tussen de temporaalpool naar de occipitaalpool (ATOP), te zien in D.

een vergelijking tussen groepen mogelijk is (Barton et al., 2005) (Winston et al., 2012). Om die reden hebben we een nieuwe methode ontwikkeld om postoperatieve GVU na ATL te kwantificeren, die onafhankelijk is van de peri-

metrische methode die werd gebruikt en die het mogelijk maakt dat de resultaten van de patiëntgroepen worden vergeleken.

Karakteristiek	Resectielengte op postoperatieve MRI		
	<45mm, n=30	≥45mm, n=25	p-waarde
Man (aantal, percentage)	12 (40.0)	13 (52.0)	0.37
Leeftijd (gemiddeld, omvang)	38 (17-59)	40 (15-62)	0.62
Operatie			
Rechtszijdig (aantal, percentage)	14 (56.0)	11 (44.0)	0.84
Resectieafstand (AP) (gem. omvang)	36.1 (11-43)	50.4 (45-80)	<0.01
ATOP (gemiddeld, omvang)	124.9 (117-134)	127.9 (116-138)	0.08
Ratio AP – ATOP (gemiddeld, omvang)	0.29 (0.09-0.37)	0.39 (0.34-0.65)	<0.01

Tabel 1: Patiënt- en operatie-karakteristieken verdeeld naar resectielengte

### Een nieuwe scoringsmethode voor gezichtsvelduitval

Uit een prospectief verzamelde database selecteerden we 55 patiënten met medicatie-resistente epilepsie, die tussen 2000 en 2014 een ATL hebben gehad, en allen een pre- en postoperatief MRI-onderzoek hebben ondergaan. De resectieafstand (AP) en de afstand tussen de temporaalpool en occi-pitaalpool (ATOP) werd gemeten door een ervaren neuro-radioloog (figuur 1). Omdat de voorzijde van ML 22-44mm van de temporaal pool begint, verdeelden we de patiënten op basis van resectielengte: <45mm of ≥45mm (tabel 1). Er bestaan verschillende perimetrie-methoden die kunnen worden onderverdeeld in kinetische en statische perimetrie. De Rodenstock Peritest statische perimetrie (Medical Workshop B.V., Netherlands) is de meest gebruikte in ons ziekenhuis. We plaatsten een Rodenstock perimetrie-scoringskaart digitaal over een rooster in Microsoft Excel, zodat elk onderzocht punt van de perimetrie correspondeert met een coördinaat. Andere soorten perimetrie werden met dezelfde methode coördinaten gegeven. Dit werd gedaan voor alle pre- en postoperatieve perimetrie-onderzoeken. Vervolgens werd de Gvu na operatie bepaald door het verschil te berekenen van het resultaat van de postoperatieve en de preoperatieve perimetrie. Door al deze perimetrie-onderzoeken van verschillende patiënten te combineren ontstaat één gemiddelde perimetrie-kaart. Elk coördinaat wordt voorzien van een getal dat het percentage patiënten weergeeft dat Gvu op dat coördinaat heeft. Dit kan weergegeven worden op een Rodenstock peritest voor visuele vergelijking.

Het totale aantal coördinaten met uitval kan vervolgens berekend worden voor het gezichtsveld of één kwadrant, zodat een exact percentage gezichtsvelduitval per patiënt of per groep patiënten gegeven wordt. Met deze percentages kan de Gvu vergeleken worden tussen groepen.

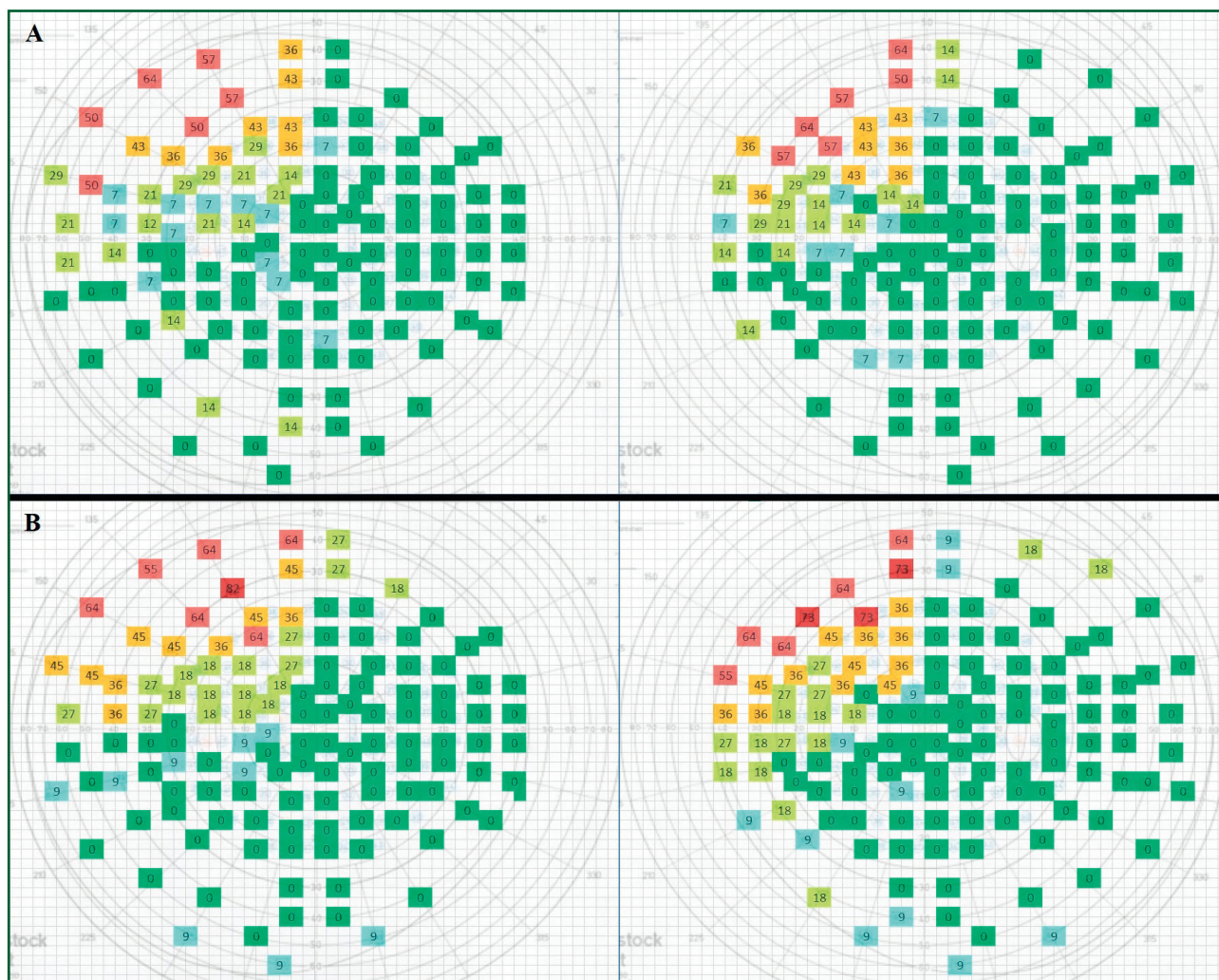
### Gezichtsvelduitval

De gezichtsvelduitval is onderverdeeld in het totale gezichtsveld, het contralaterale bovenste kwadrant, en de andere drie kwadranten gecombineerd. In totaal toonde 89.1% van de patiënten enige mate van Gvu na ATL. Zes

patiënten hadden geen postoperatieve Gvu, waarvan drie in de ≥45mm groep. De resultaten voor de <45mm en ≥45mm resectiegroepen na links- en rechtszijdige chirurgie worden getoond in figuur 2 en 3. De gemiddelde uitval in het totale gezichtsveld was groter in de ≥45mm groep, echter niet statistisch significant ( $p=0.14$ ). Zoals opvalt in de figuren 2 en 3 geeft een grotere resectieafstand meer uitval buiten het contralaterale bovenste kwadrant. Ook statistisch gezien was er meer Gvu voor het contralaterale bovenste kwadrant in de ≥45mm groep in vergelijking met de <45mm groep voor de andere drie kwadranten samen. Dit was alleen statistisch significant bij rechtszijdige chirurgie ( $p=0.04$ ). Daarnaast werd een significante kwantitatieve correlatie tussen Gvu en resectielengte voor rechtszijdige ATL vastgesteld ( $r=0.52$ ,  $p<0.01$ ).

### Gezichtsvelduitval lokaliseren

De belangrijkste rol van de radiatio optica is om visuele informatie van het corpus geniculatum laterale naar de visuele cortex te geleiden. Het anterieure deel van ML bevat vezels die corresponderen met het nasale deel van het contralaterale bovenste kwadrant, terwijl de achterste vezels corresponderen met het temporale deel van dit kwadrant (Barton et al., 2005). Omdat het anterieure deel eerder zal beschadigen bij ATL, zal eerder nasale dan temporale optreden. Dit wordt ondersteund door onze uitkomsten, we vonden zelfs regelmatig geen Gvu in het temporale deel van het gezichtsveld, suggestief voor gespaarde achterste vezels van ML, met als gevolg een incomplete contralaterale bovenste kwadrantanopsie. De afstand van de ML tot de temporaalpool bedraagt 22-44 mm. Dit suggereert dat alle patiënten in de ≥45mm groep een vorm van Gvu moeten hebben. ML zal immers altijd worden beschadigd bij een dergelijke resectielengte. Echter, drie patiënten hadden geen Gvu ondanks een resectielengte van 48, 49 en 51mm. Dit onderstreept de grote interindividuele variatie van de anatomie van ML, waardoor voorspellen van Gvu moeilijk blijft, zelfs met behulp van *diffusion tensor imaging* (DTI) (Taoka et al. 2008). Deze DTI-studies laten een meer anterieure ligging van ML aan de linkerkant zien,



Figuur 2 A  $<45\text{mm}$  linkszijdige chirurgie, B  $\geq 45\text{mm}$  linkszijdige chirurgie. Gezichtsveldduitval binnen het rechts-bovenste kwadrant is vergelijkbaar. Meer gezichtsveldduitval is zichtbaar in de andere drie kwadranten in de  $\geq 45\text{mm}$  groep. Het percentage gezichtsveldduitval is voorzien van een kleur voor herkenning: groen = geen patiënten met gezichtsveldduitval op het corresponderende coördinaat (0%); blauw = sporadisch gezichtsveldduitval (1-9% patiënten); geel = soms gezichtsveldduitval (10-29% patiënten); oranje = regelmatig gezichtsveldduitval (30-49% patiënten); lichtrood = vaak gezichtsveldduitval (50-69% patiënten); donkerrood = zeer vaak gezichtsveldduitval ( $\geq 70\%$  patiënten).

wat klinisch wordt ondersteund door meer uitval na linkszijdige ATL en door de resultaten van deze studie.

### Tot slot

In deze studie werd een nieuwe kwantitatieve scoringsmethode ontwikkeld om GVV te onderzoeken bij patiënten die een temporaalkwabresectie hebben ondergaan als behandeling voor medicatie-resistente epilepsie. De methode is gemakkelijk toepasbaar voor onderzoek van GVV met behulp van perimetrie en kwantificeert deze. Op basis van de resultaten van deze nieuwe methode kon een statistische analyse worden gedaan, met als uitkomst dat na een ATL veruit de meeste GVV gelokaliseerd is in het contralaterale bovenste kwadrant, wat zelfs kan uitbreiden over de verticale en horizontale grens van het kwadrant bij oplopende resectielengte. De klinische relevantie van postoperatieve GVV, bijvoorbeeld de impact op het dagelijks functioneren en kwaliteit van leven, is in deze studie niet onderzocht

en kan een interessant vervolg hierop zijn. Hiervoor moeten vragenlijsten worden ontwikkeld, zoals deze bijvoorbeeld zijn ontwikkeld voor het screenen van kwaliteit van leven gerelateerd aan visuele klachten van glaucompatiënten (Cheng et al. 2015). Een objectief gegeven is dat het effect van GVV als gevolg van een ATL de aanleiding kan zijn dat de patiënt geen auto meer mag rijden, wat voor veel patiënten belangrijk is voor hun dagelijks functioneren.

### Referenties

- Barton JS, Hefter R, Chang B, Schomer D, Drislane F (2005) The field defects of anterior temporal lobectomy: a quantitative reassessment of Meyer's loop. *Brain* (128): 2123-2133.
- Bjellvi J, Flink R, Rydanhag B, Malmgren K (2015) Complications of epilepsy surgery in Sweden 1996–2010: a prospective, population-based study. *J Neurosurg* 3 (122): 519-25.



Figuur 3 A  $\leq 45\text{mm}$  rechtszijdige chirurgie, B  $\geq 45\text{mm}$  rechtszijdige chirurgie. Gezichtsveldduitval binnen het links-bovenste kwadrant is vergelijkbaar. Meer gezichtsveldduitval is zichtbaar in de andere drie kwadranten in de  $\geq 45\text{mm}$  groep, vooral in de gebieden grenzend aan het linker bovenste kwadrant. Het percentage gezichtsveldduitval is voorzien van een kleur voor herkenning: groen = geen patiënten met gezichtsveldduitval op het corresponderende coördinaat (0%); blauw = sporadisch gezichtsveldduitval (1-9% patiënten); geel = soms gezichtsveldduitval (10-29% patiënten); oranje = regelmatig gezichtsveldduitval (30-49% patiënten); lichtrood = vaak gezichtsveldduitval (50-69% patiënten); donkerrood = zeer vaak gezichtsveldduitval ( $\geq 70\%$  patiënten).

Cheng HC, Guo CY, Chen MJ, et al. (2015) Glaucoma, Patient-Reported Vision-Related Quality of Life Differences Between Superior and Inferior Hemifield Visual Field Defects in Primary Open-Angle. *JAMA Ophthalmol* 3 (133): 269-275.

Duncan J (2007) Epilepsy surgery. *Clin Med* 7 (2): 137-142.

Hensley-Judge H, Quigg M, Barbaro et al. (2013) Visual field defects after radiosurgery for mesial temporal lobe epilepsy. *Epilepsia* 8 (54): 1376-80.

Jeelani NO, Jindahra P, Tamber et al. (2010) Hemispherical asymmetry in the Meyer's Loop: a prospective study of visual-field deficits in 105 cases undergoing anterior temporal lobe resection for epilepsy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* (81): 985-991.

Krolak-Salmon P, Guenot M, Tiliket C, Isnard J, Sindou M, et al. (2000) Anatomy of optic nerve radiations as assessed by static perimetry and MRI after tailored temporal lobectomy. *Br J Ophthalmol* (84): 884-9.

Meyer A (1907) The connections of the occipital lobes and the present status of the cerebral visual affections. *Trans Assoc Am Physicians* (22): 7-15.

Moura L, Eskander E, Hassen et al. (2016) Anterior temporal lobectomy for older patients with mesial temporal sclerosis. *Epilepsy Res.* 127: 358-365.

Taoka T, Sakamoto M, Nakagawa H et al. (2008) Diffusion tensor tractography of the Meyer loop in cases of temporal lobe resection for temporal lobe epilepsy: correlation between postsurgical visual field defect and anterior limit of Meyer loop on tractography. *Am J Neuroradiol.* Aug;29(7):1329-34. doi: 10.3174/ajnr.A1101.

Van Lanen RHGJ, Hoeberigs MC, Bauer NJC, Haeren RHL, Hoogland G, Colon A, Piersma C, Dings JTA, Schijns OEMG (2018) Visual field deficits after epilepsy surgery: a new quantitative scoring method. *Acta Neurochir.* 160 (7): 1325-1336.