



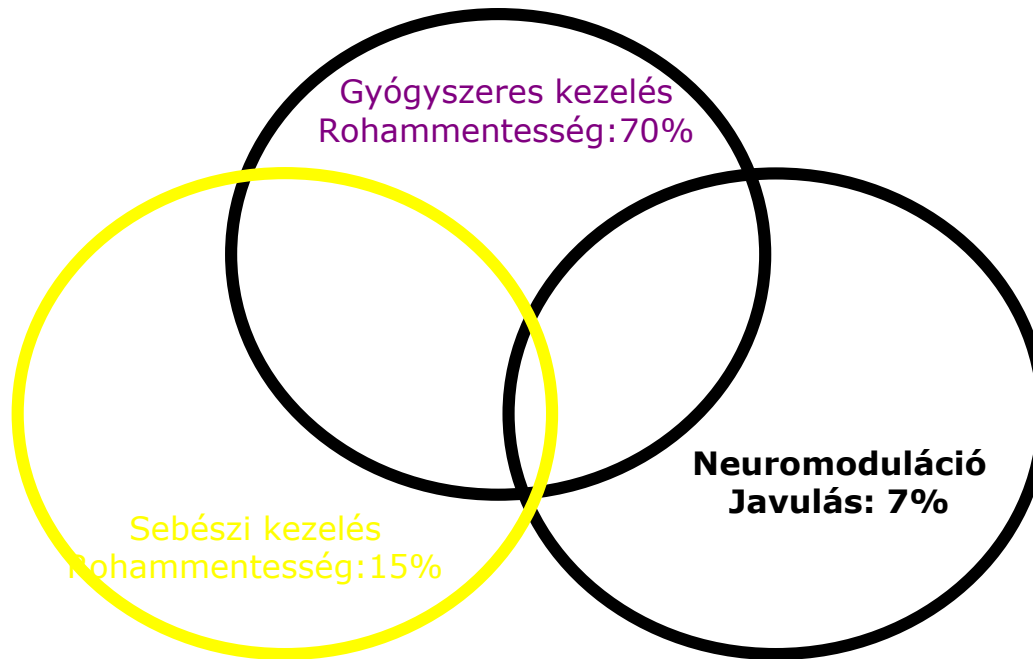
Epilepszia sebészet

Dr. Erőss Loránd, MD, PhD

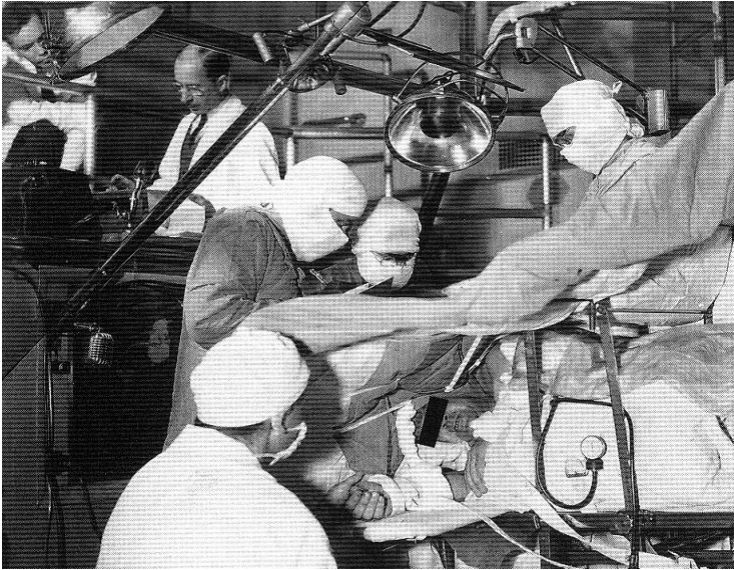
Országos Mentális, Ideggyógyászati és Idegsebészeti Intézet

Semmelweis Egyetem, 2023.

Epilepszia sebészet



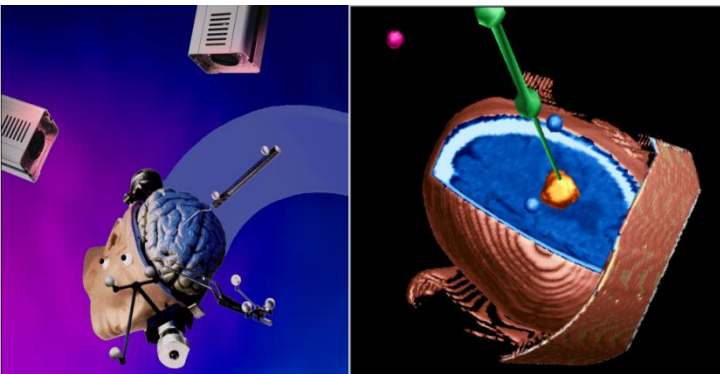
Epilepszia sebészet



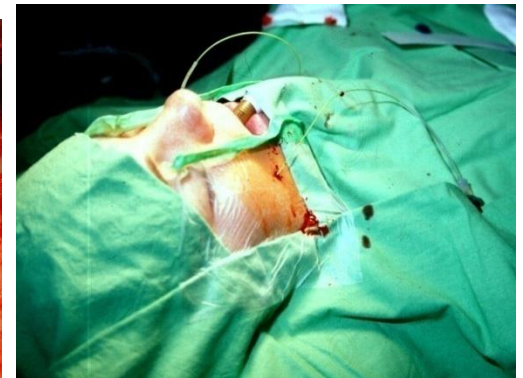
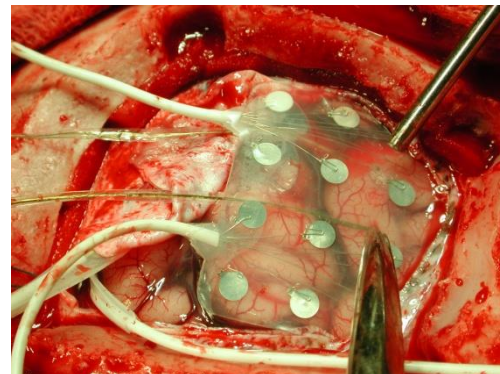
Montreal Neurological Institute 1954



OKITI 2011



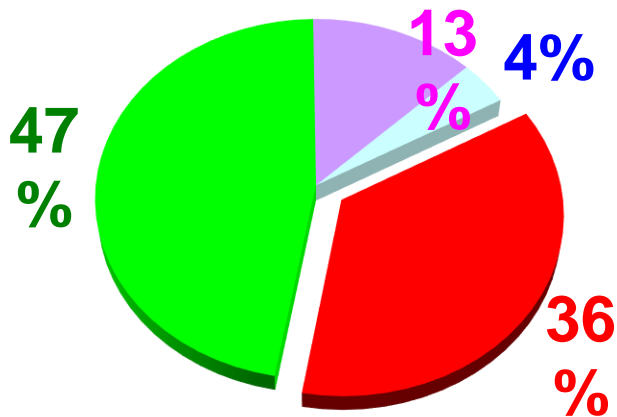
Neuronavigáció



Új intracraniális elektródák

Az epilepszia kezelésének lehetőségei

Korábban gyógyszerrel
nem kezelt betegek
(n=470)



Rohammentes az 1. AE
(antiepileptikum) bevezetése
után

Rohammentes a 2. AE
bevezetése után

Rohammentes a 3. vagy több
AE bevezetése után

Gyógyszerrezisztens
epilepszia

A parciális eplepsziák kezelésének legrosszabb prognosztikus faktorai

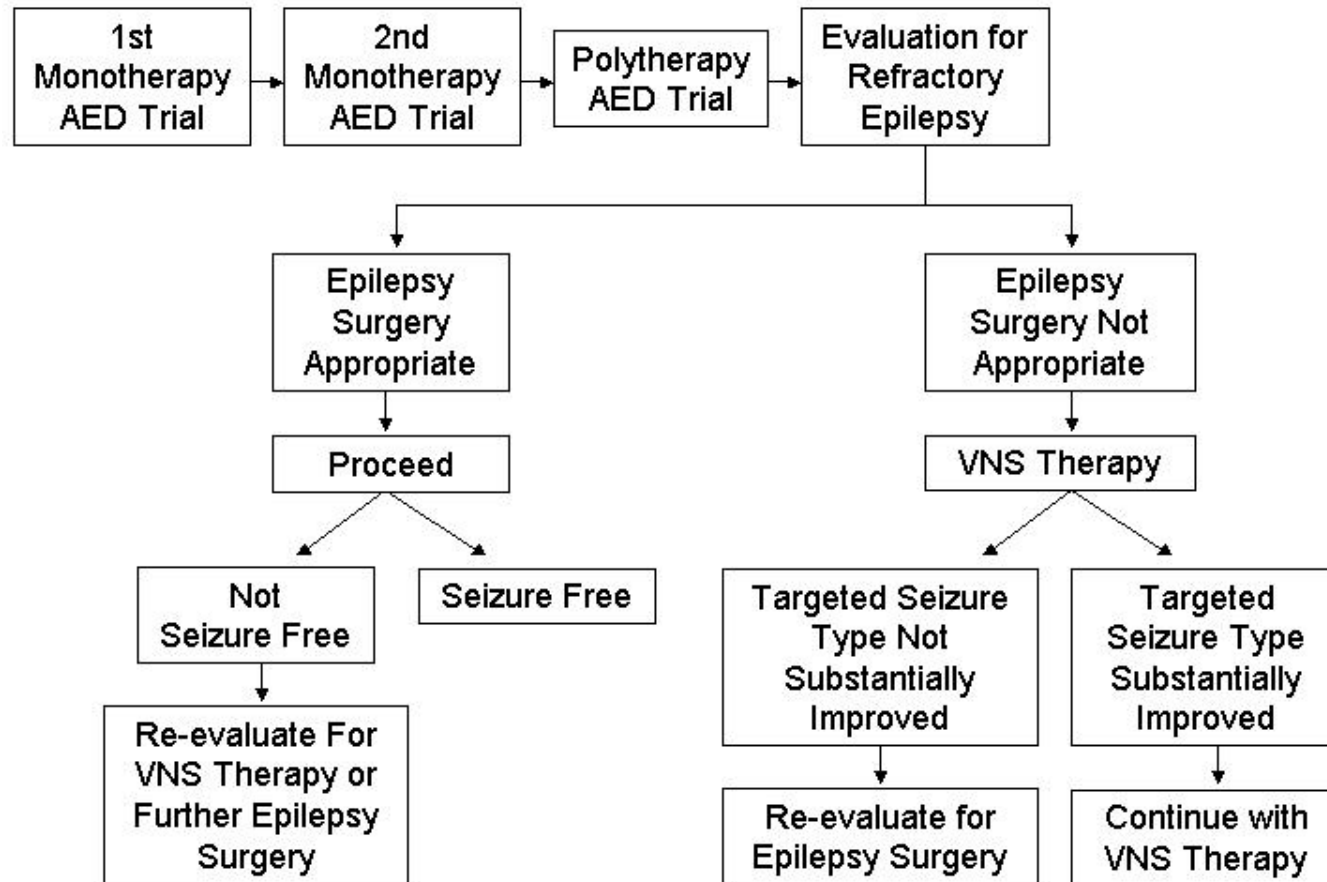
- Lokalizáció: temporális, multilobáris
- MRI hórfológia: HS(11%), kettős patológia(3%), dysgenesis(24%)
- Krónikus fennállás (minden 10 évvel 1,3-szorosára nő a visszaesés esélye)
- Early onset (Korai kezdet)

„Valószínűtlen, hogy a gyógyszerrezisztens epilepsziás betegek egy újabb gyógyszer bevezetésével tünetmentessé válnak, ezeket a betegeket sebészileg kellene kezelni.”(Brodie)

Az epilepszia sebészeti kezelésének indikációi

- 2 elsővonalbeli monoterápiás antiepileptikum alkalmazásának ellenére is fennálló, gyógyszerrezisztens epilepszia
- A sebészeti beavatkozás jó prognózisa:
 1. Temporomedialis epilepszia szindróma
 2. Neocorticalis focalis lesionalis epilepszia
 3. Hemispherias epilepszia

Az epilepszia kezelésének algoritmususa



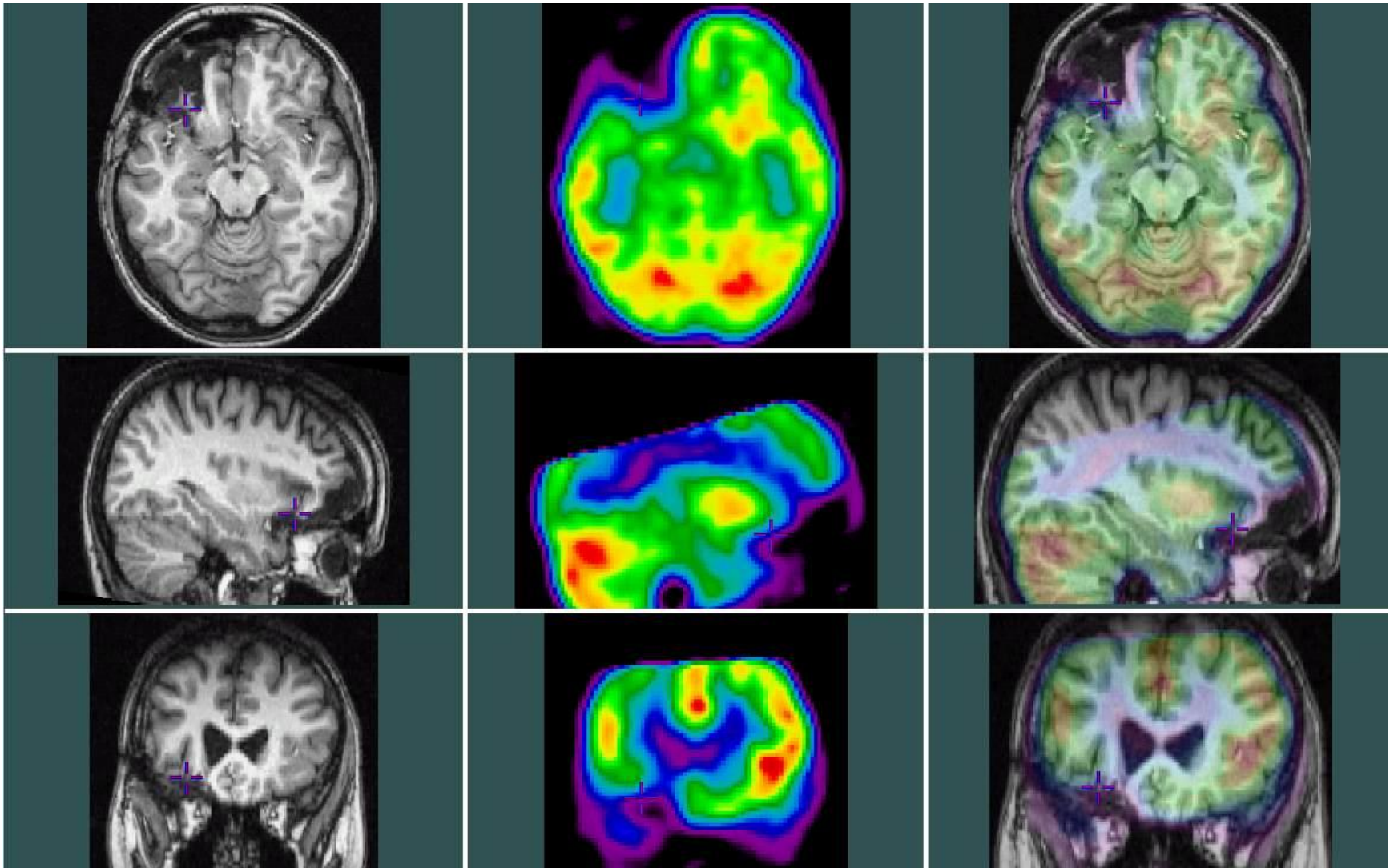
Epilepszia sebészet

- Cél(kitűzés): a betegek pszichoszociális státuszának javítása a rohamok számának csökkentésével, vagy a roham szemiológia megváltoztatásával.

I. Preoperatív fázis

- Cél: a roham kiindulásának meghatározása
- Noninvazív fázis:
- Lézió irányú kivizsgálás (MRI)
- Interiktális, iktális EEG
- Interiktális és iktális SPECT, PET, fMRI, MEG, MSI
- A feltételezett epilepszia fókusza és a noninvazívan gyűjtött adatok konvergenciájának foka határozza meg a további lépéseket, melyek a következők lehetnek:
 - lézió irányú beavatkozás
 - epilepszia fókusza irányú lézionális operáció
 - „sensu stricto” epilepszia sebészet

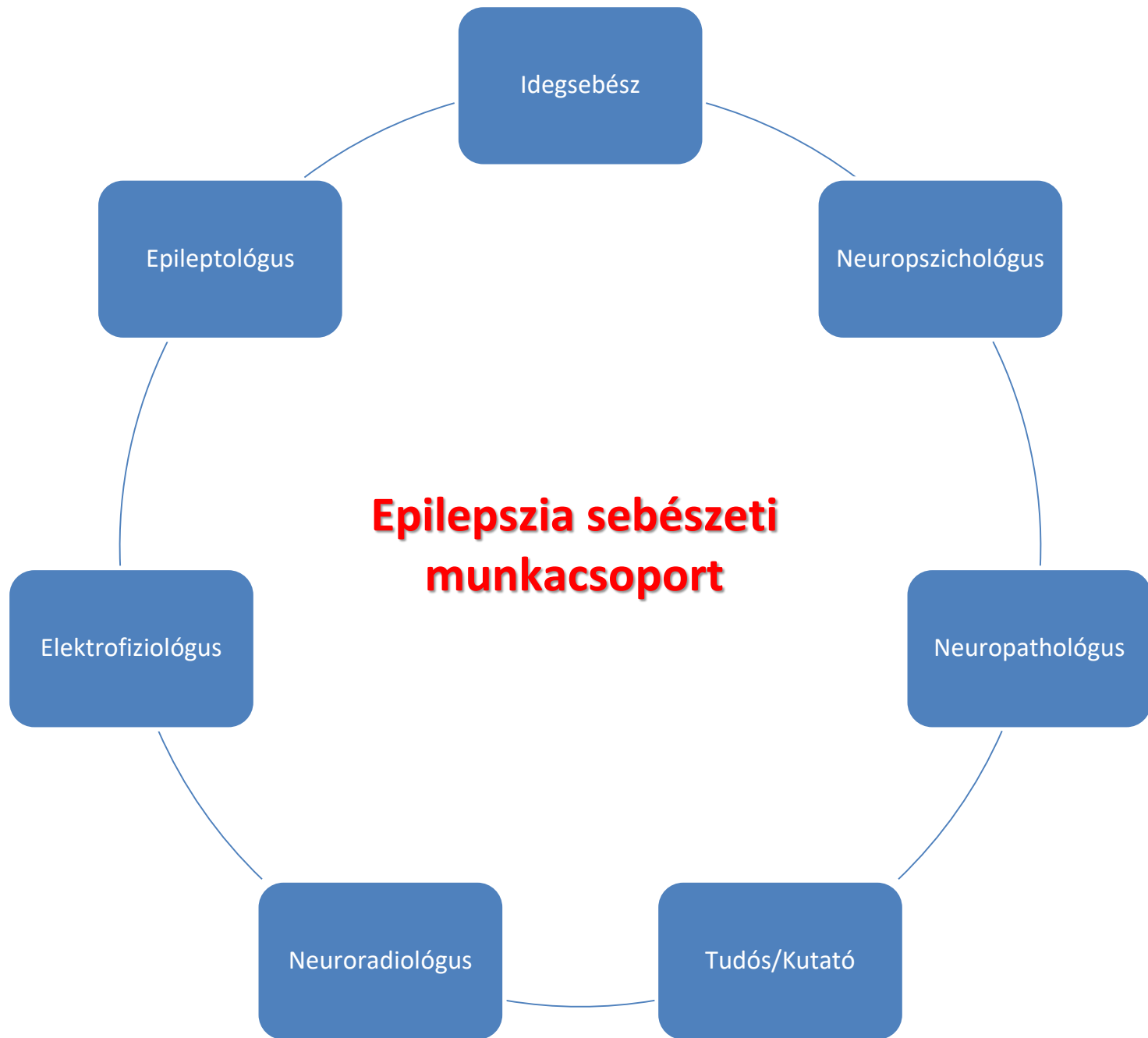
MR-PET fúzió egy epilepsziás beteg esetén



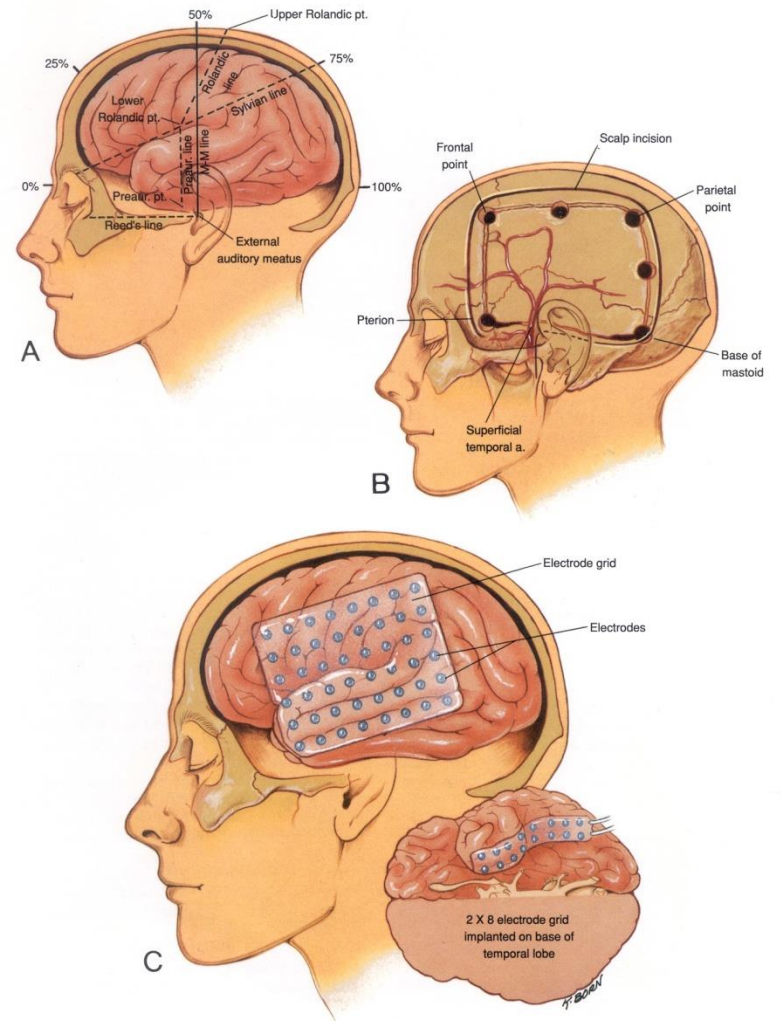
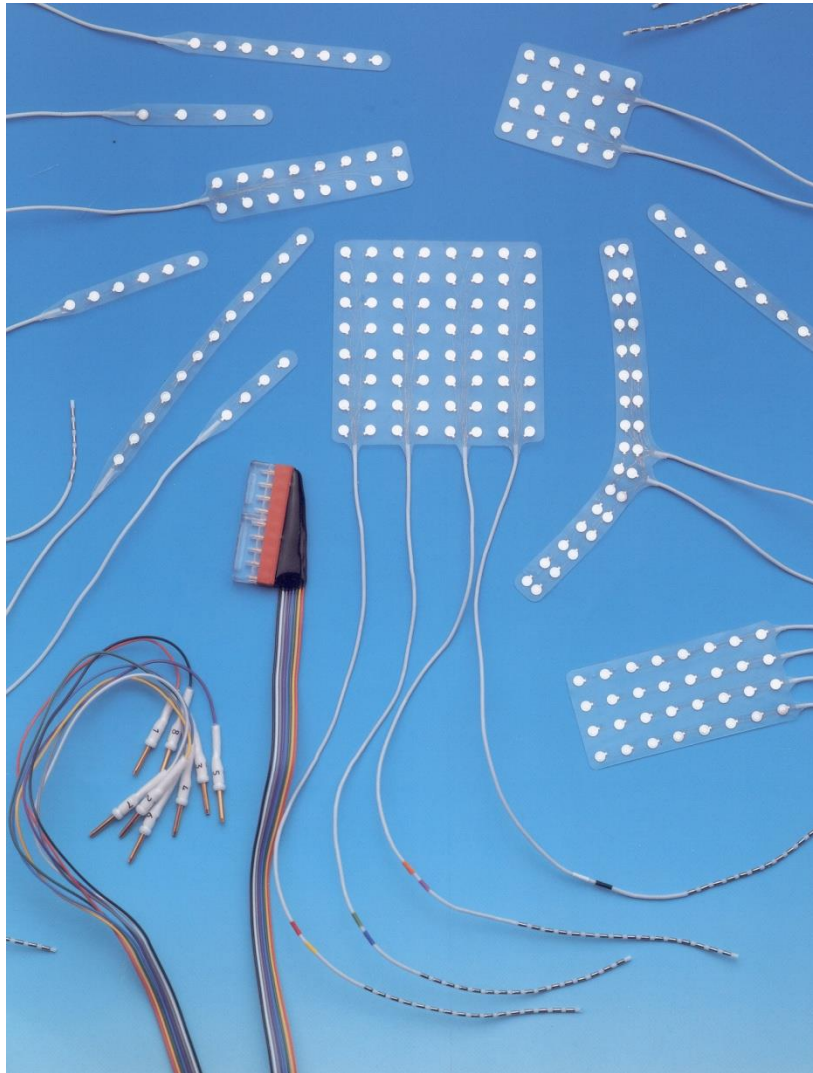
II. Preoperatív fázis

Invazív kivizsgálás

- Semi-invazív és invazív (subduralis strip, grid, foramen ovale és intracerebralis elektródák)
- Amytal teszt (domináns félteke, beszéd funkciók, memória)
- Döntéshozatal: sebészeti beavatkozás? – műtét típusa?



Invazív elektródák: strip, grid



Az intracranialis elektródák alkalmazásának célja

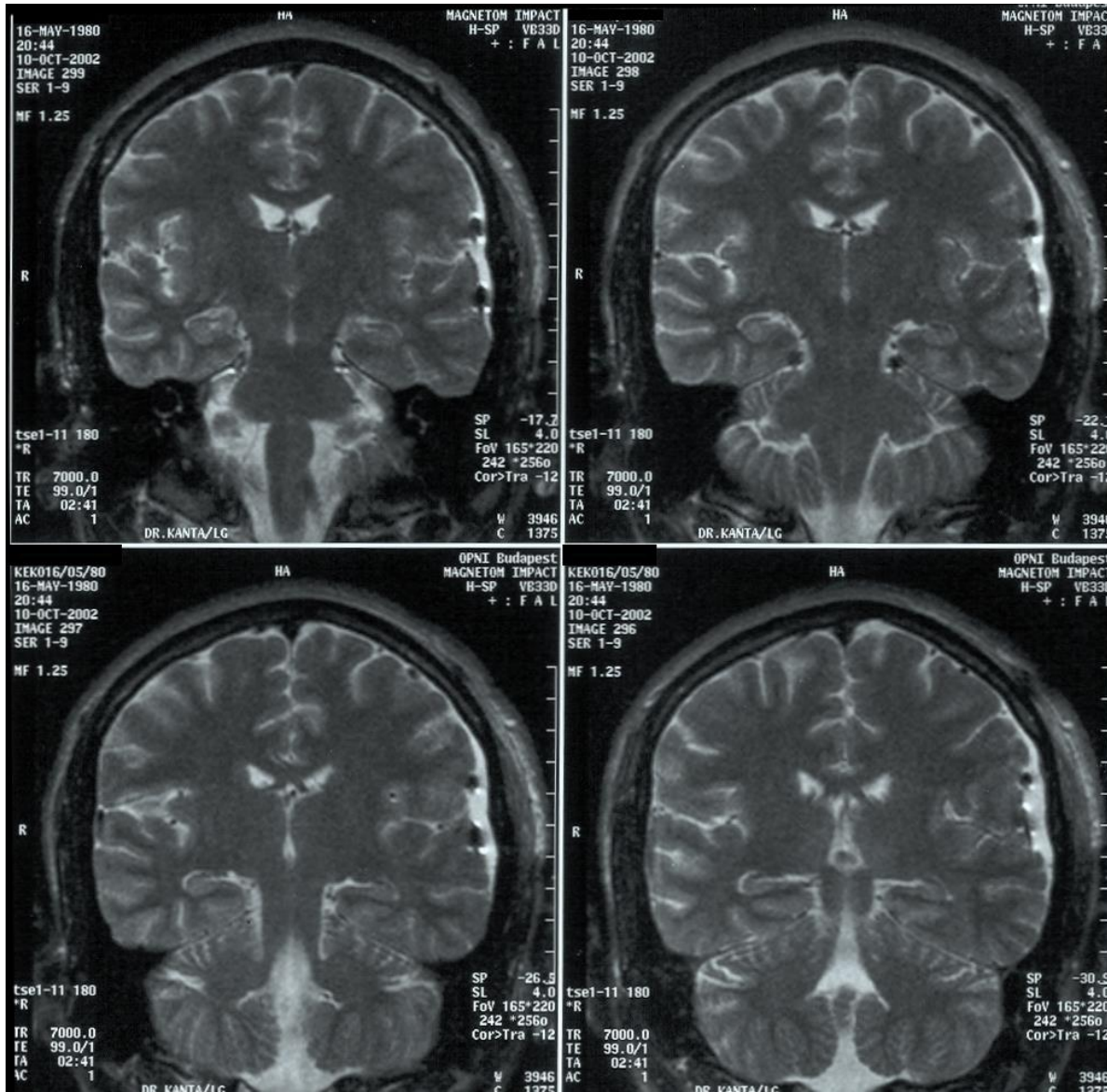
Az epilepszia fókusz és a spacio-temporalis roham terjedésének meghatározása és jellemzése

Az invazív elektródák szerepe az epilepszia sebészetben

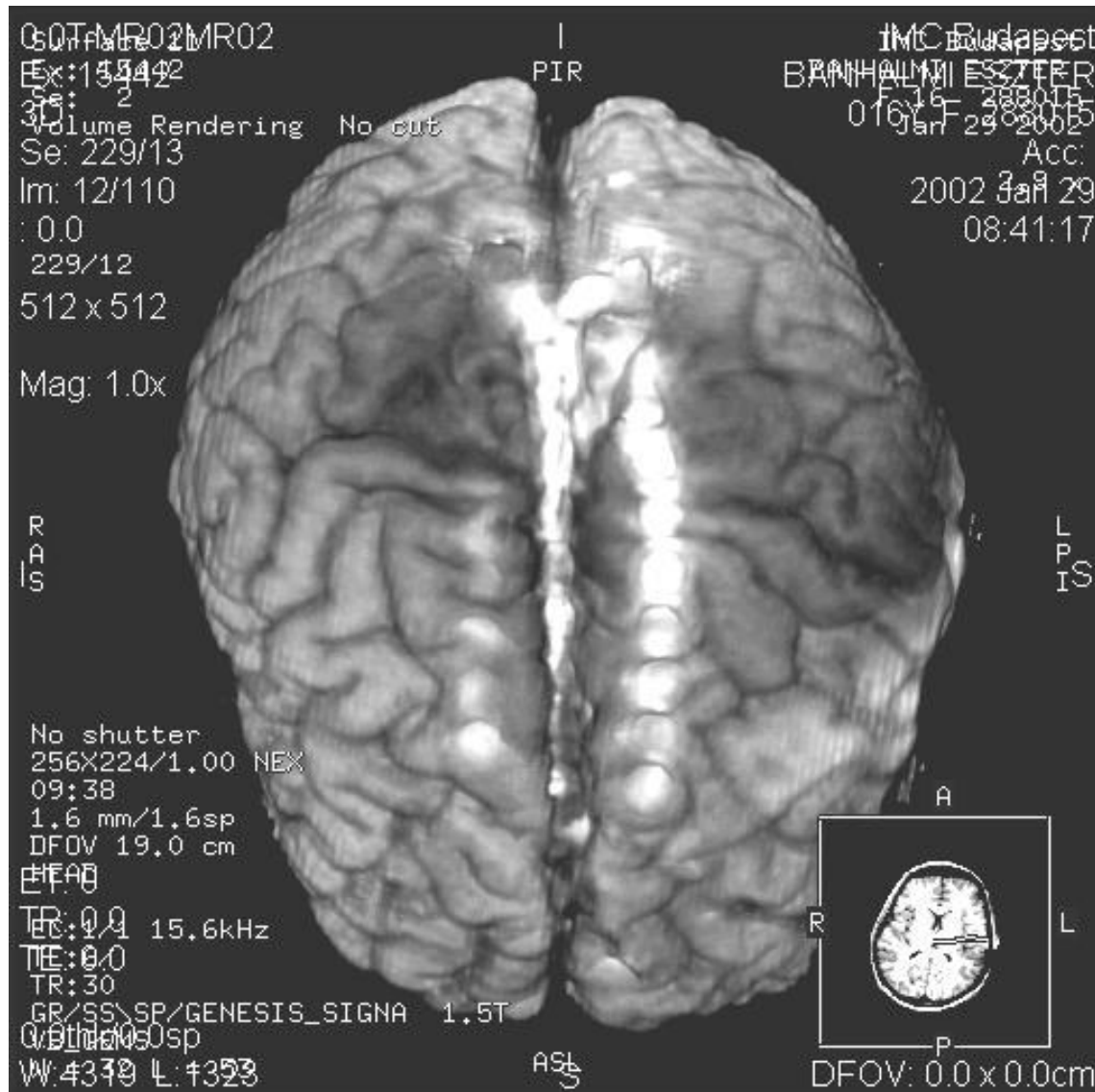
1. Szemiológia specifikus elektróda beültetés
2. Posztoperatív elektróda lokalizáció az MR-CT vizsgálati adatok fúziójával
3. Intraoperatív lokalizációs technika, az invazív elektródák pozícionálásának meghatározására az implantáció során

Subduralis elektróda lokalizáció

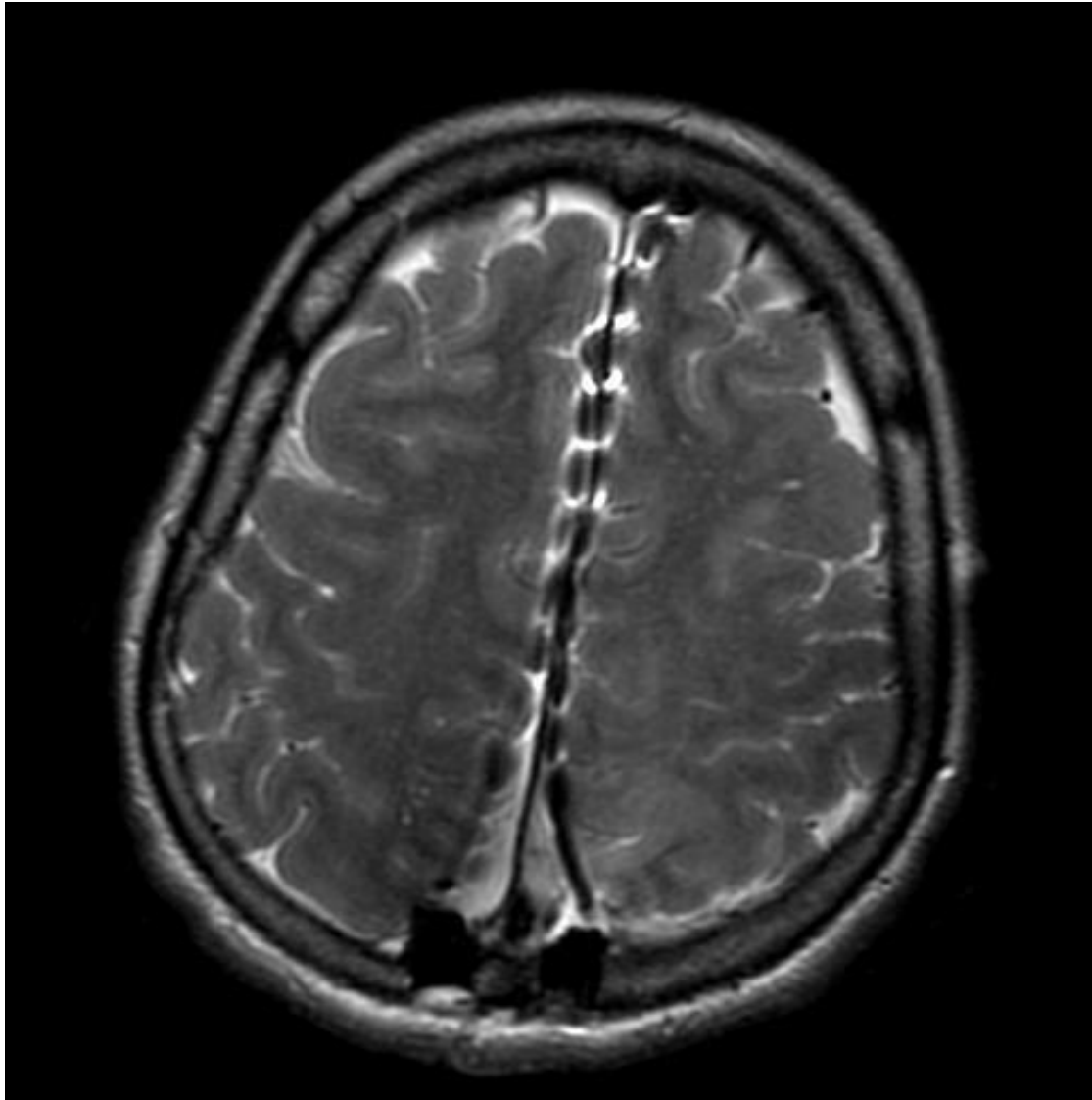
(Winkler 2000, Schulze-Bonhage 2002)



3D felszíni rekonstrukció (Barsi, 2002)



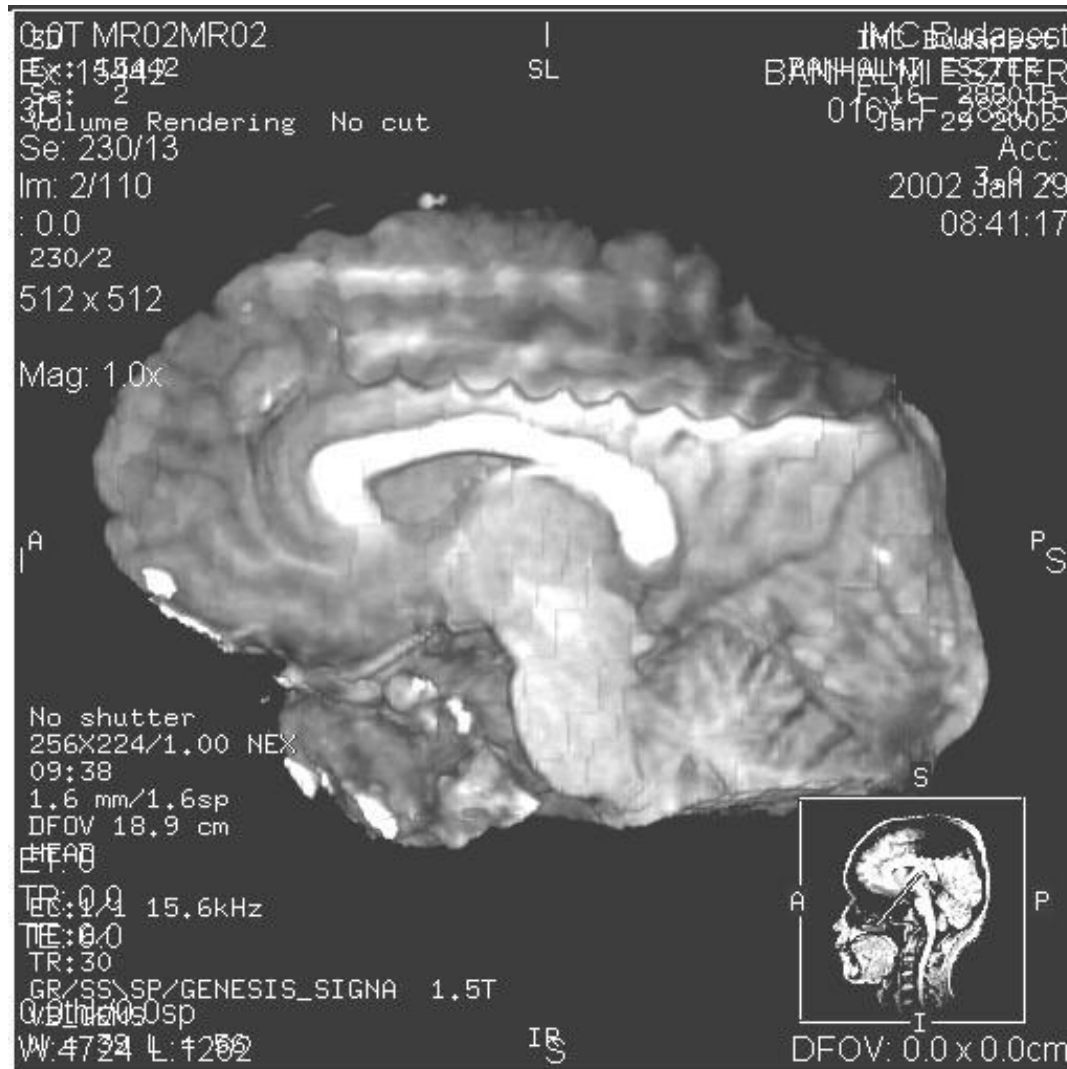
Szemiológia specifikus subduralis elektróda beültetési protokoll



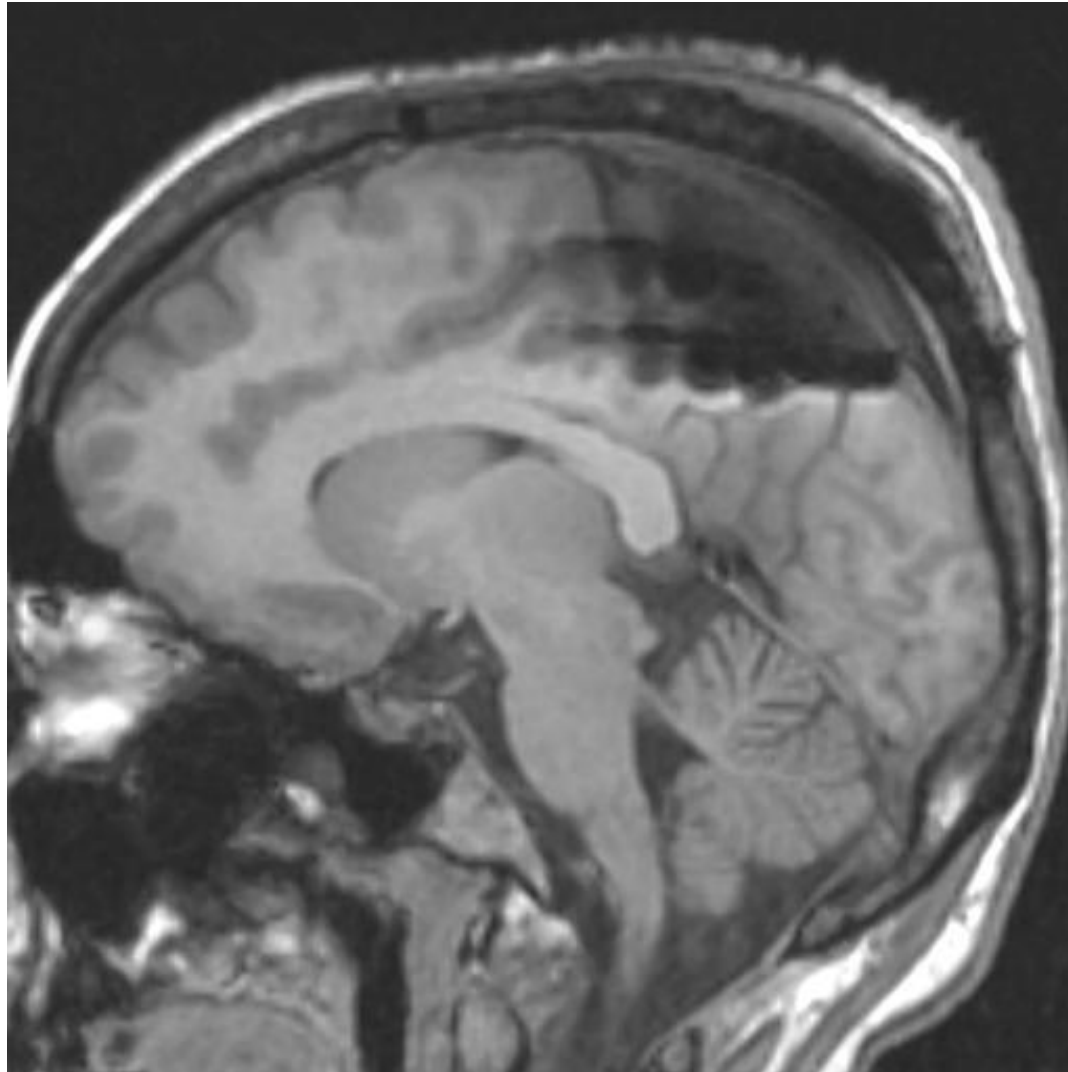
Strip elektróda - Rtg felvétel



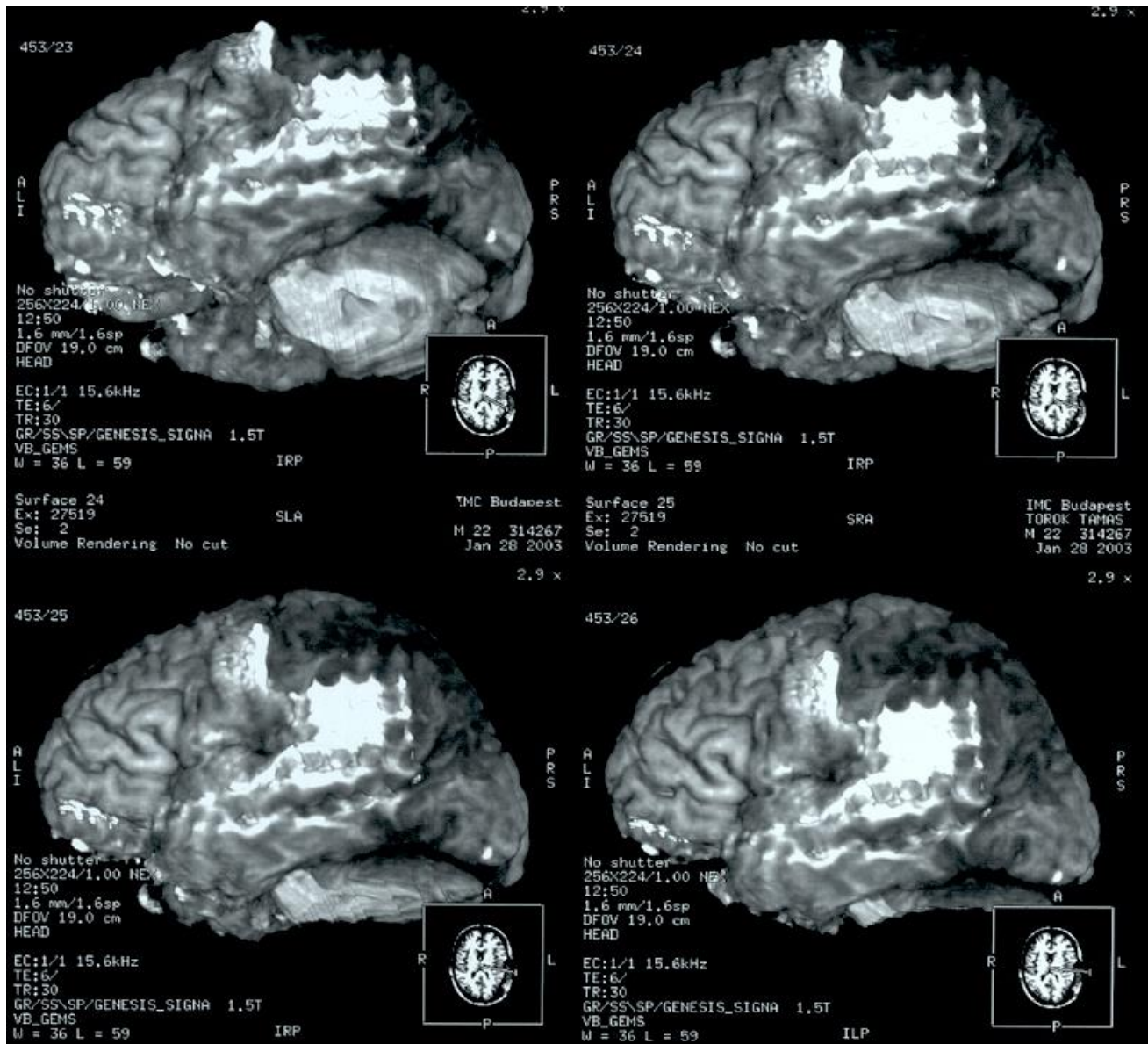
Strip elektróda- 3D MRI felvétel



Strip elektróda- 2D

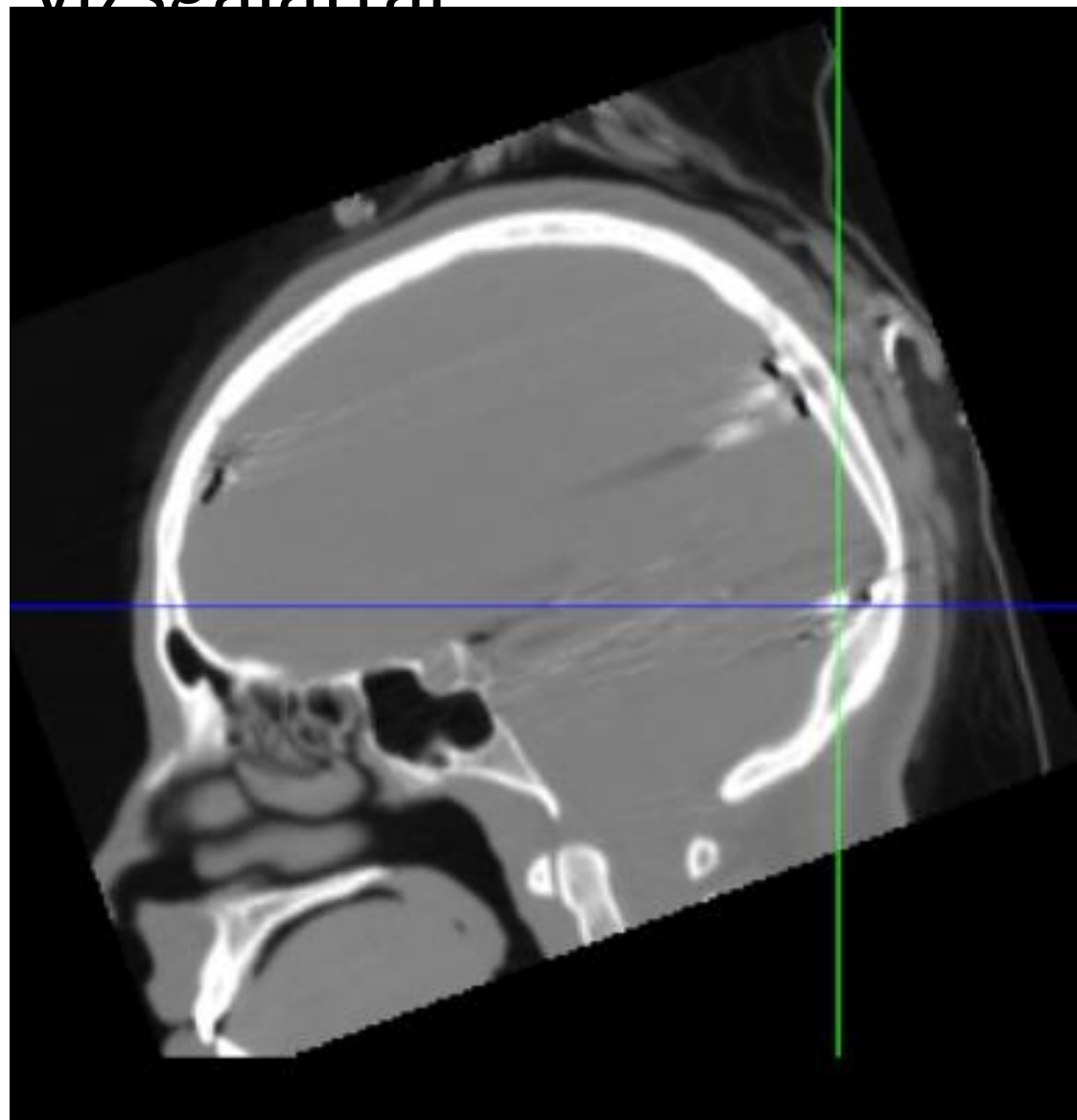


3D lokalizáció



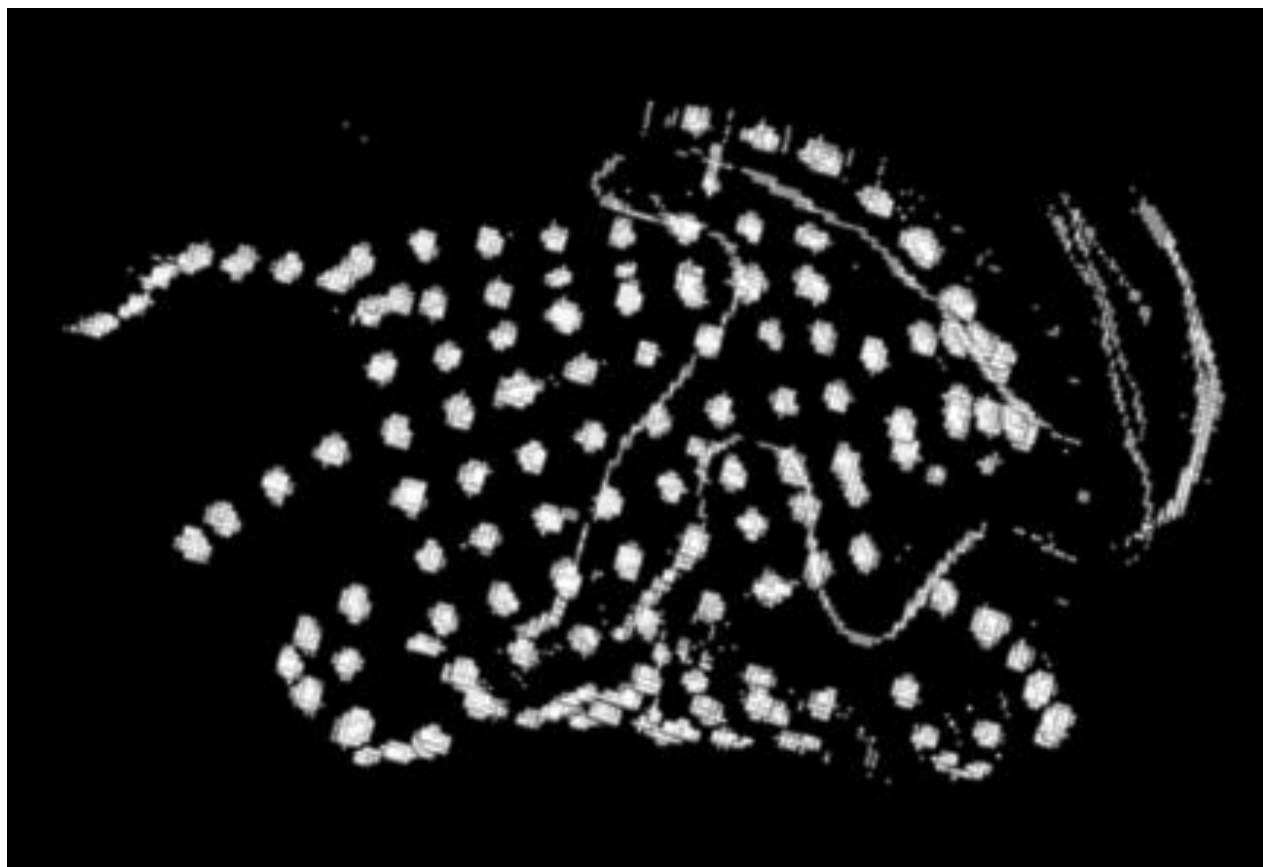
Subduralis elektróda lokalizáció CT vizsgálattal

- Sagittalis CT
rekonstrukció



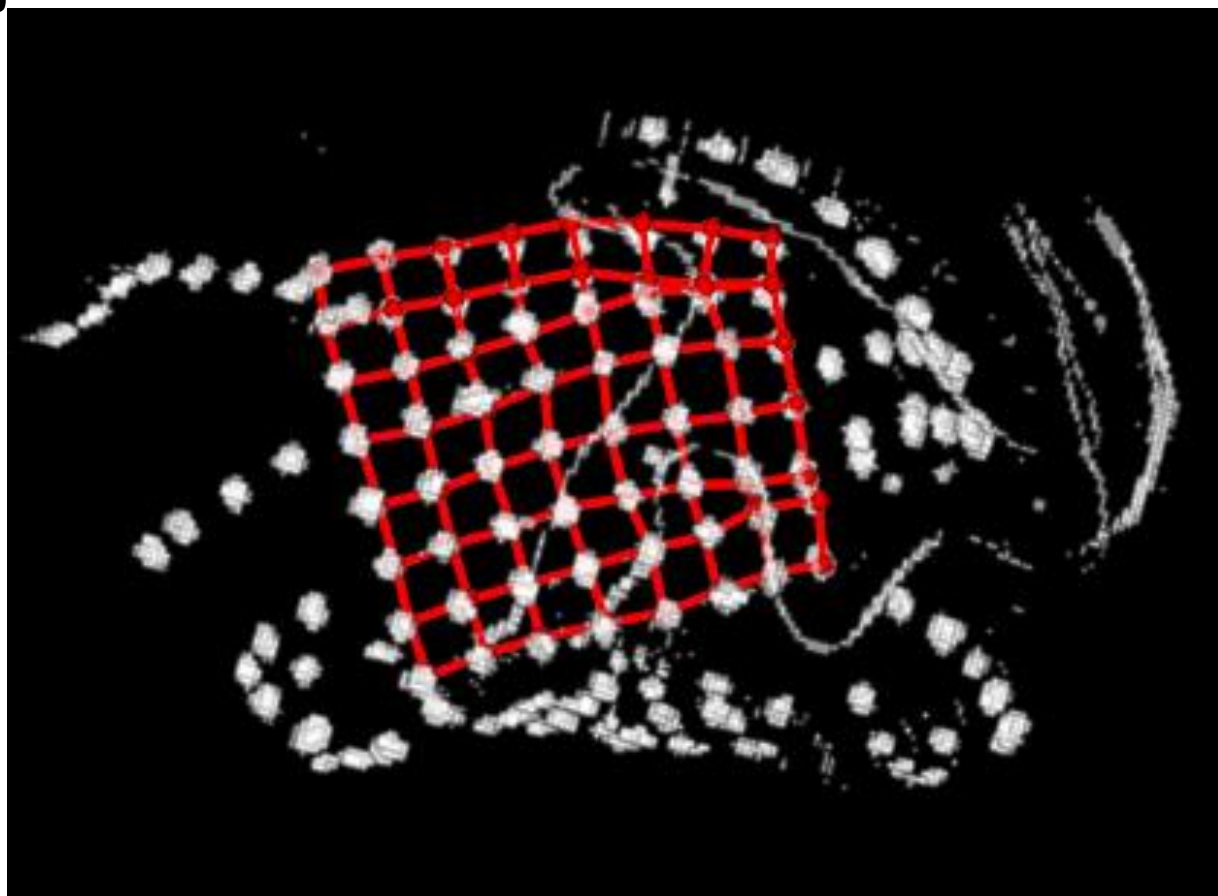
Subduralis elektróda lokalizáció CT vizsgálattal

- Elektródák meghatározása megfelelő ablakolással



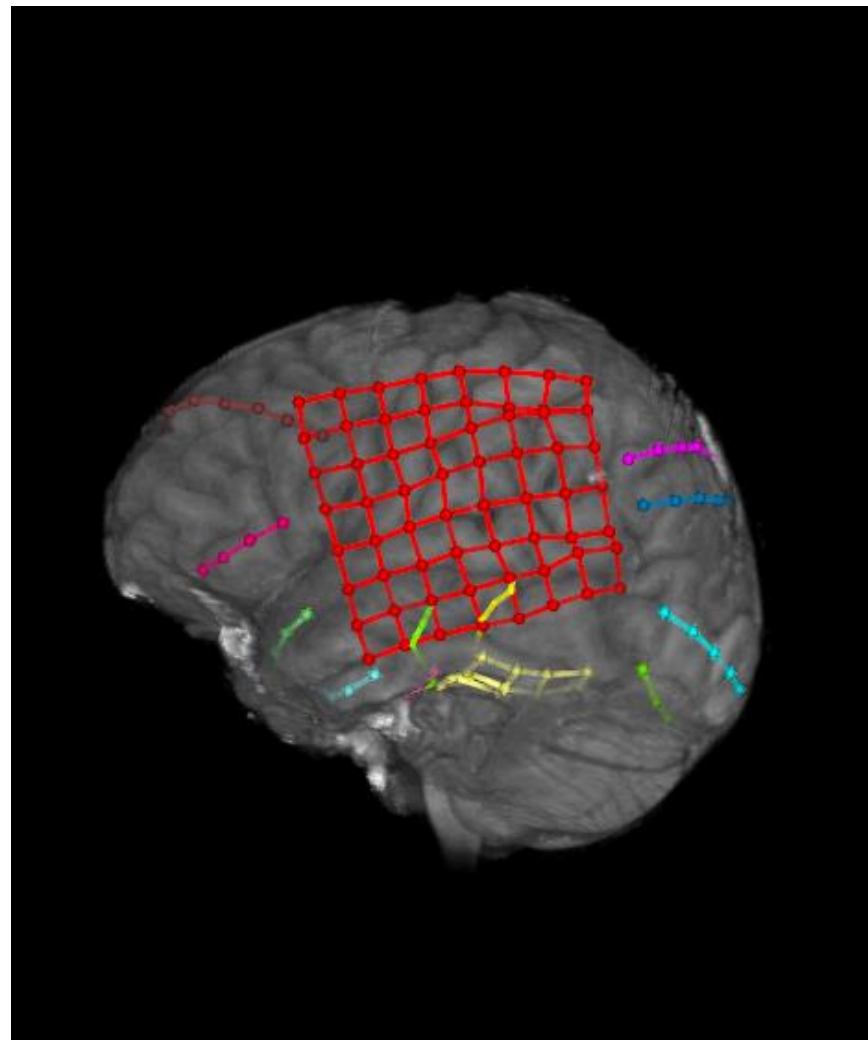
A subduralis elektródák meghatározása CT vizsgálattal

- Elektródák koordinátáinak meghatározása CT vizsgálat alapján



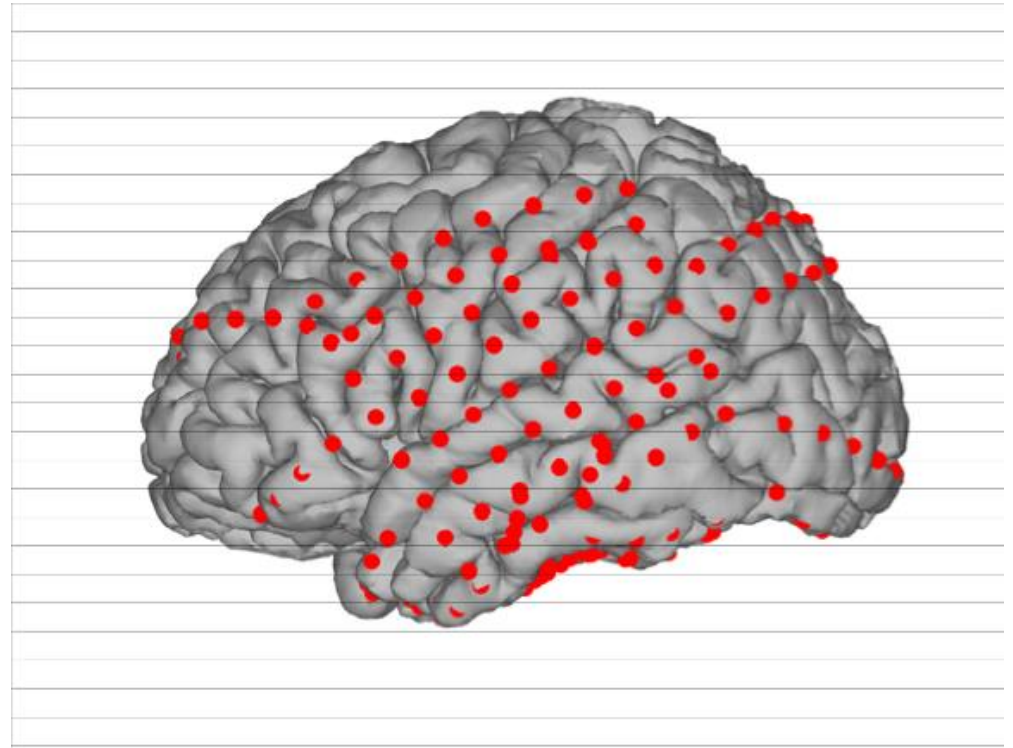
Subduralis elektróda meghatározása CT vizsgálattal

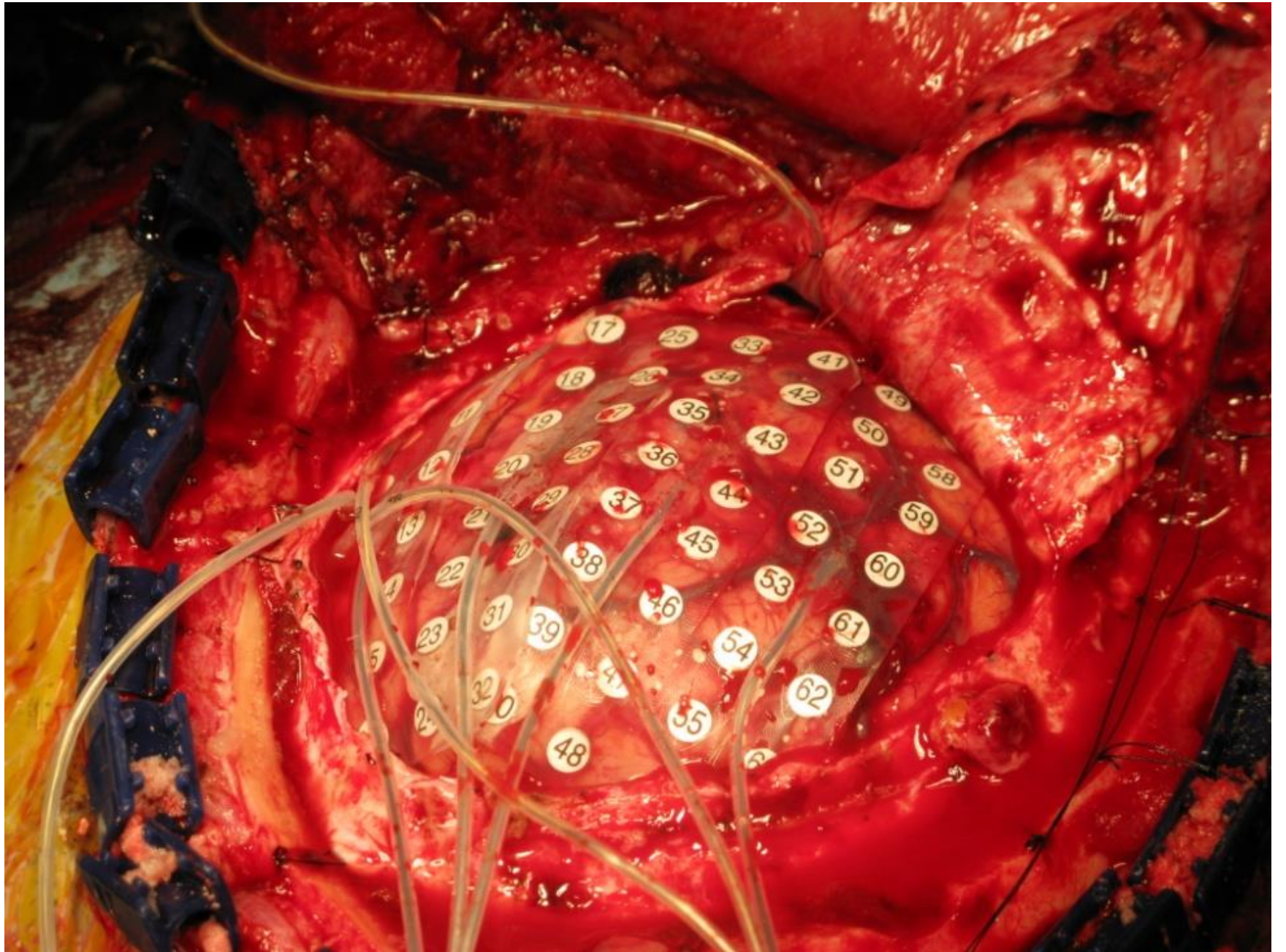
- Az elektróda koordináták beforgatása az MR-térbe

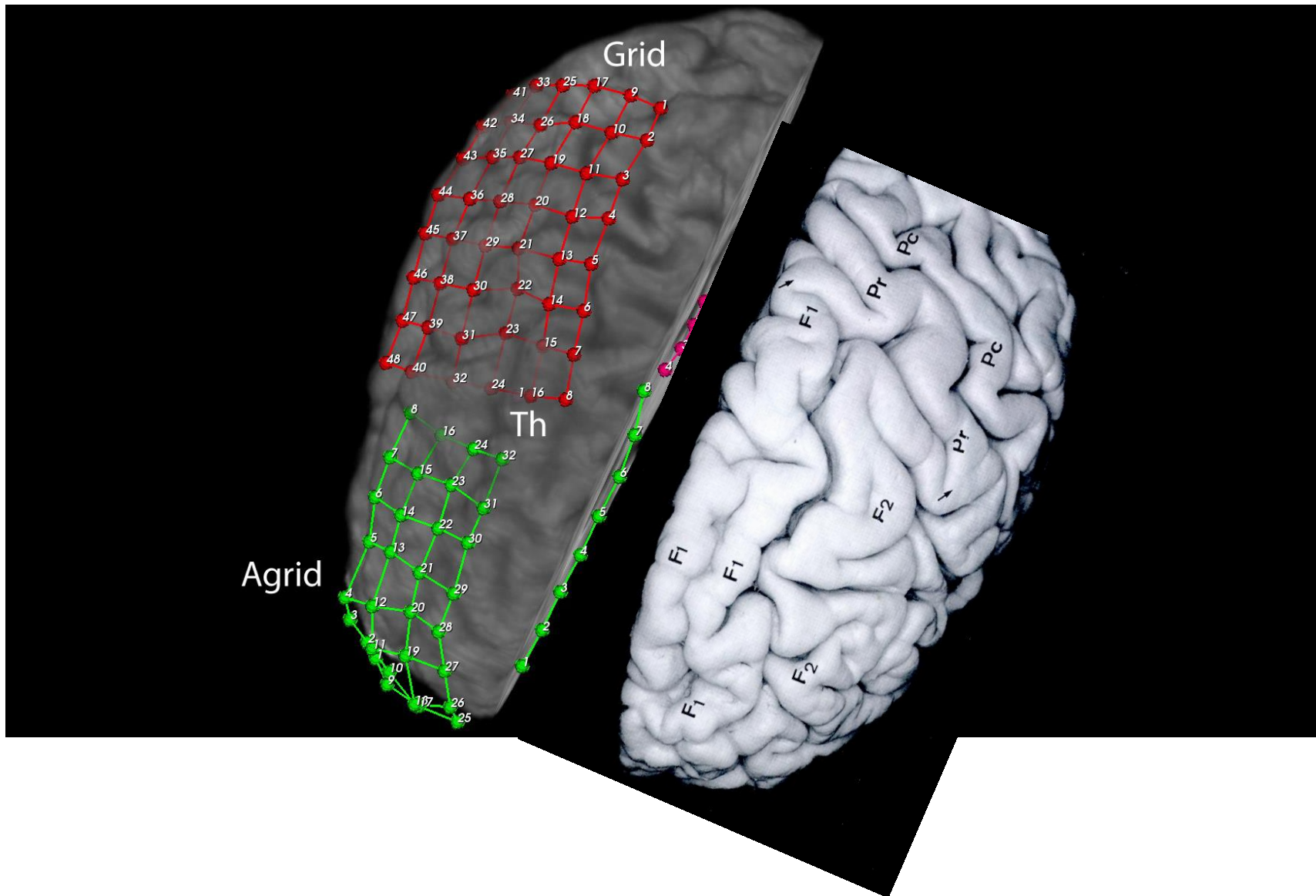


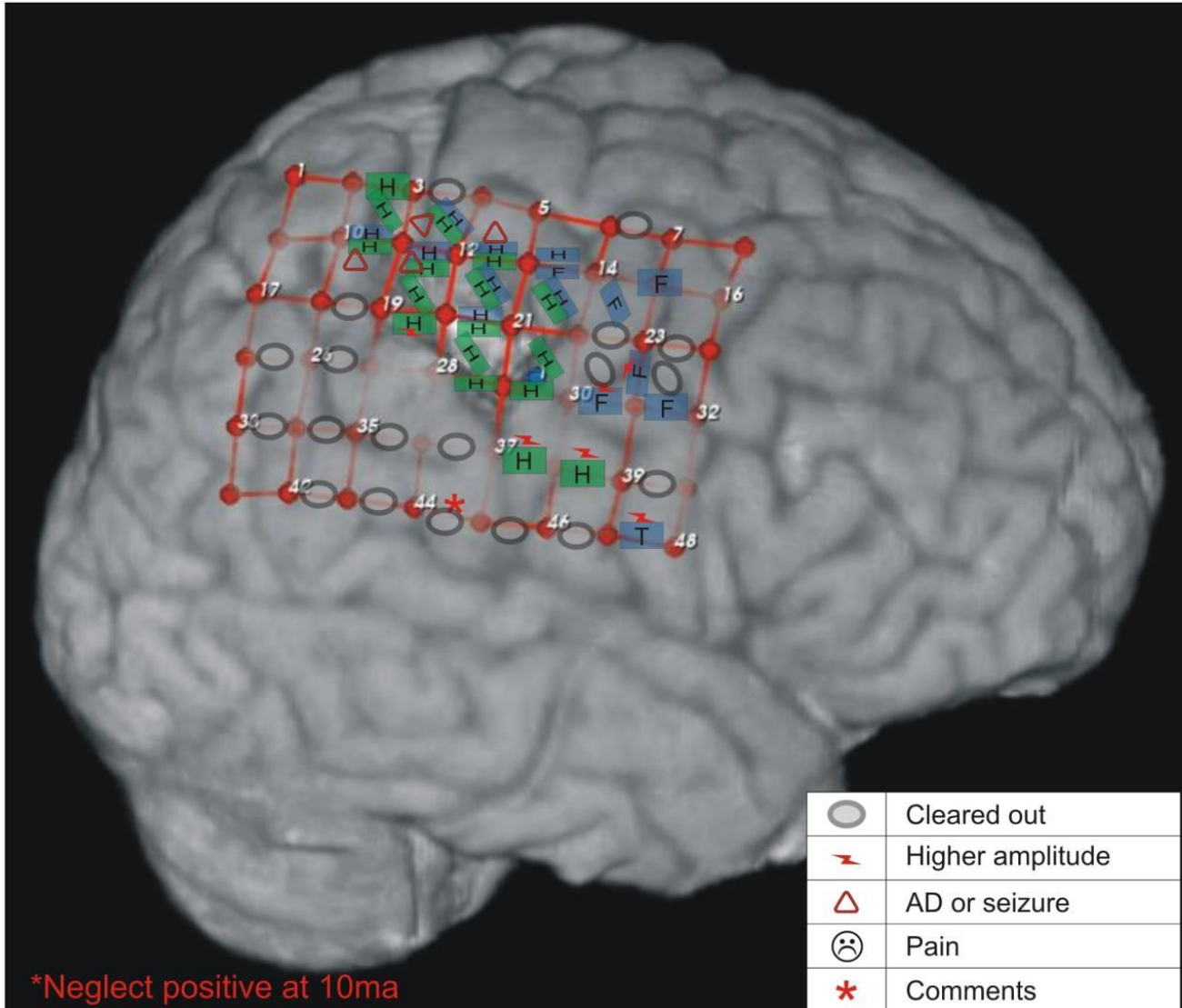
Subduralis elektróda lokalizáció

- Kortikális felszíni rekonstrukció külön software-rel
- Az elektródák CT képének fúziója a preop és postop MR képpel









○	Cleared out
⚡	Higher amplitude
△	AD or seizure
☹	Pain
*	Comments

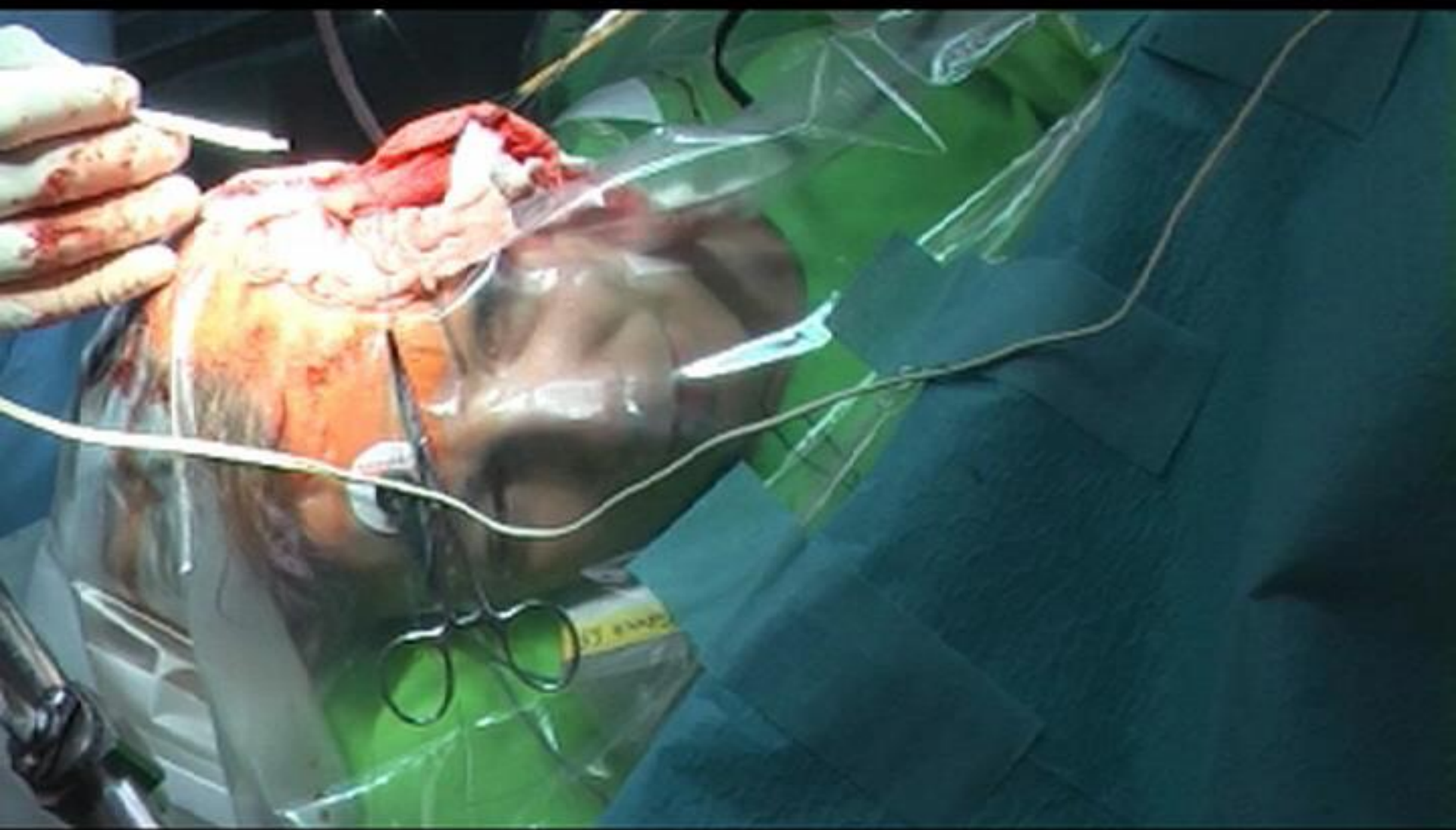
BA	Behavioral arrest
T	Tongue motor
F	Face motor
A	Arm motor
H	Hand motor
L	Leg motor
Ft	Foot motor
T	Tongue sensory
F	Face sensory
A	Arm sensory
H	Hand sensory
L	Leg sensory
Ft	Foot sensory
SA	Speech arrest
PN	Picture naming
AN	Auditory naming
C	Comprehension
R	Reading
RN	Reading naming
P	Phosphene
S	Scotoma
AS	Auditory Sensation
VS	Visual Sensation/FEF

Műtét

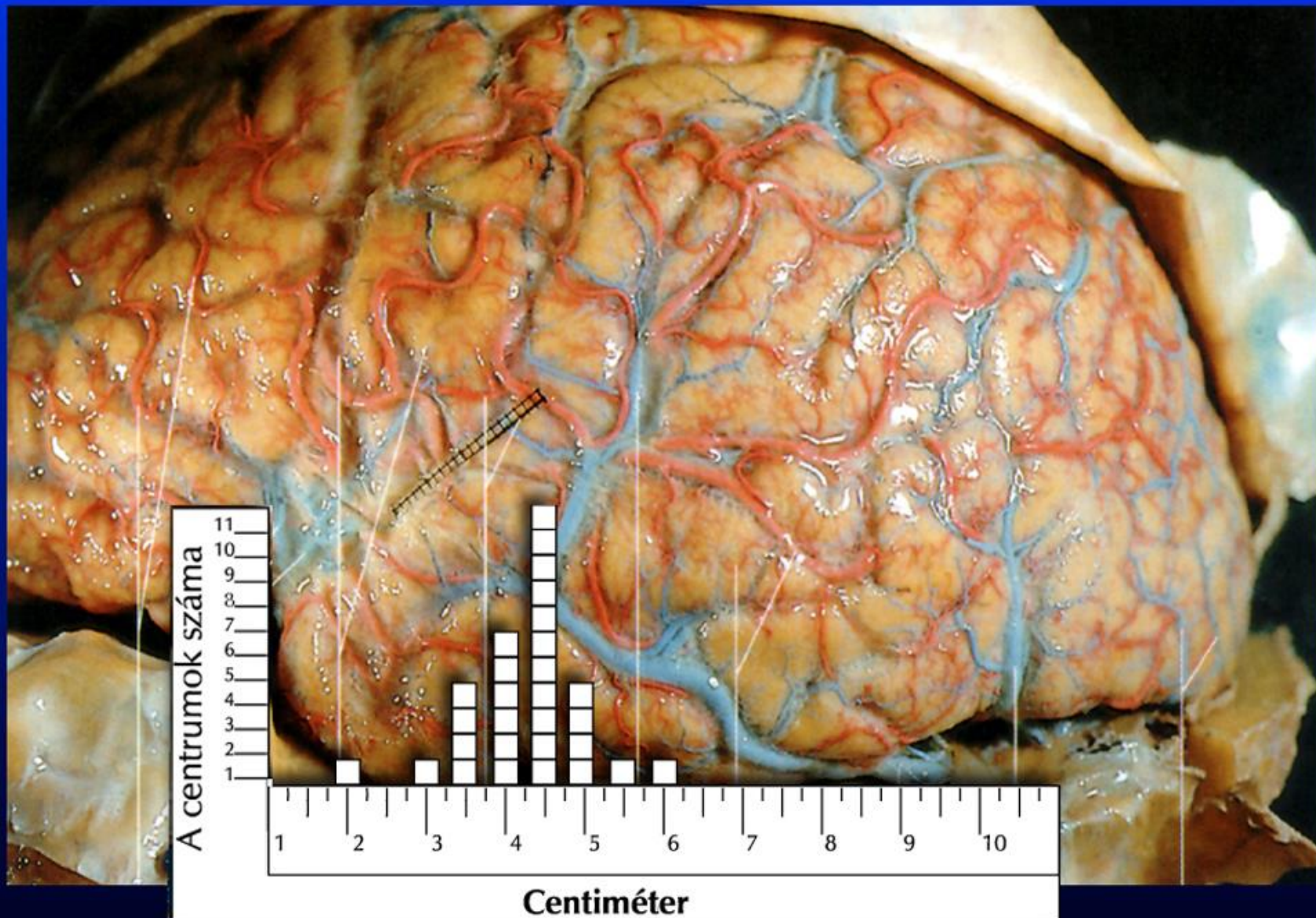
- Cél(kitűzés): eltávolítani
 - a primer epileptogén zónát és/vagy
 - a korai roham propagáció által érintett területeket
 - szekunder „rele stations” pl: amygdalo - hippocampalis komplexet
az eloquens areák megkímélésével
- „standard rezekció”
„tailored surgery”

Műtéti típusok

- Lezionektómia
- Topektómia
- Standard beavatkozások: lobektómia, szelektív amygdalohipocampektómia
- Extratemporalis rezekció
- Hemispherotómia
- Callosocomissurotómia
- MST



A domináns féltekén történő temporális rezekció kiterjesztése



Többszörös subpialis transzekció eloquens régiót érintő epilepsziában

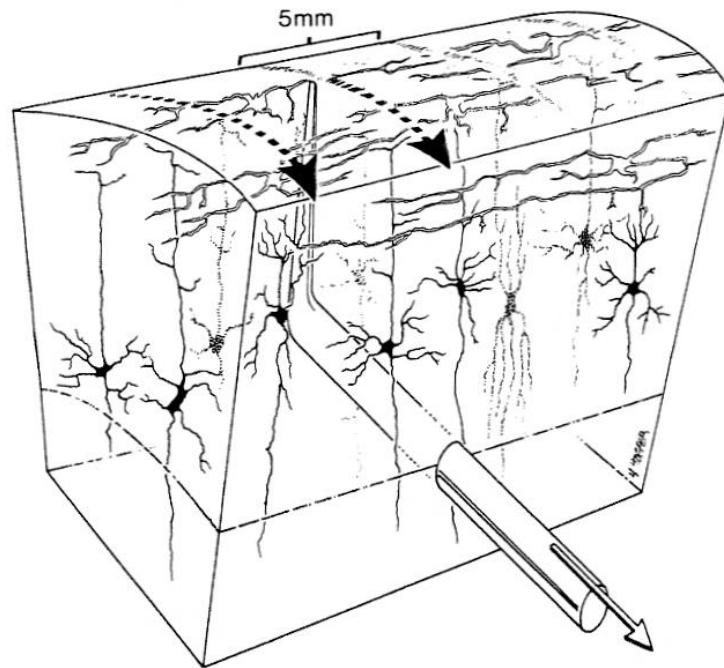


FIG. 3. Artist's drawing to illustrate the anatomical principles involved in multiple subpial transection.

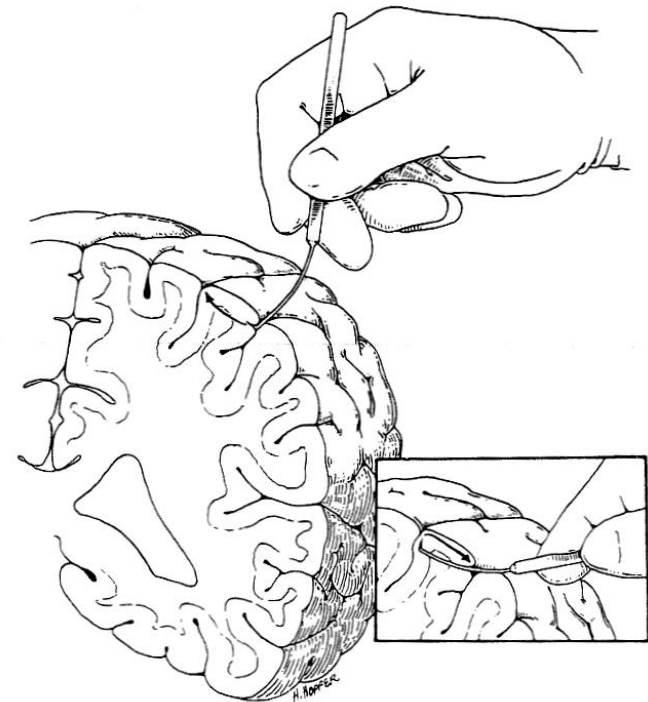
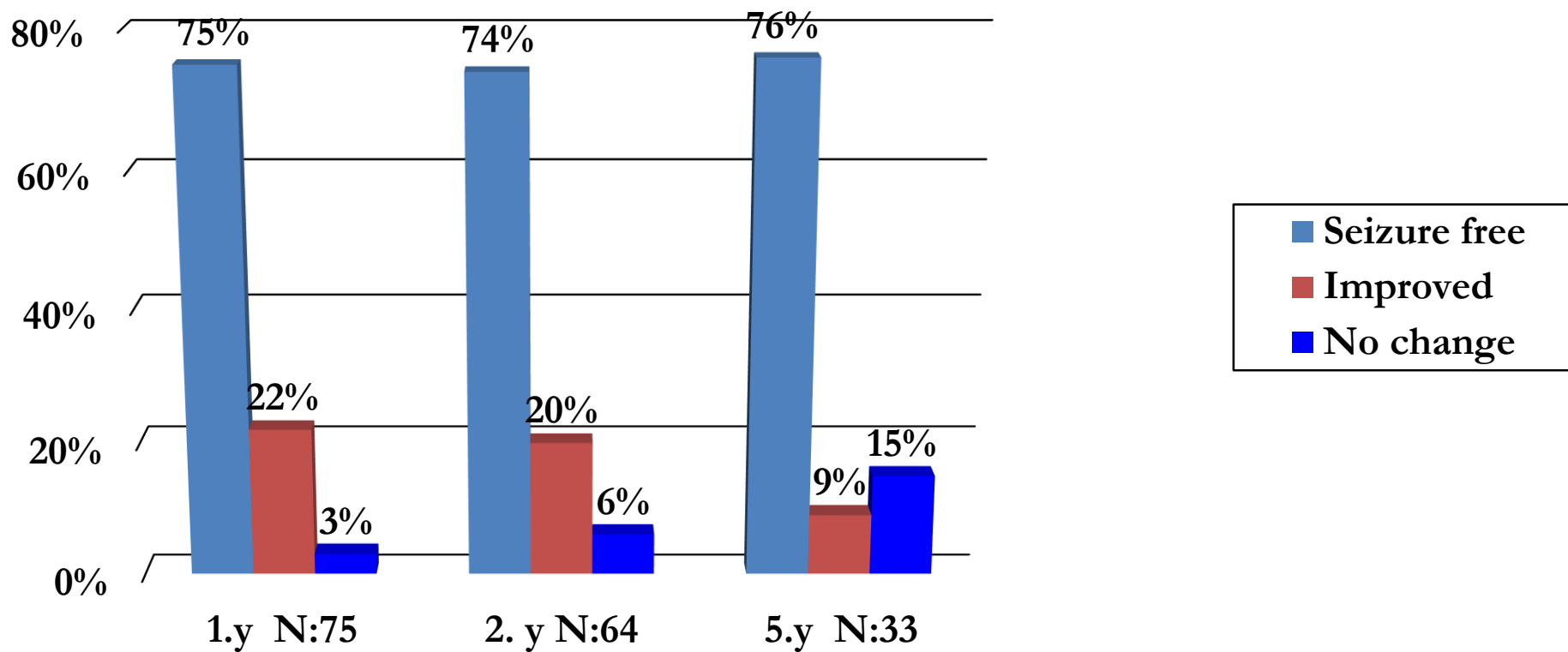


FIG. 2. Artist's drawing to illustrate the technique of insertion and movement of the subpial transector.

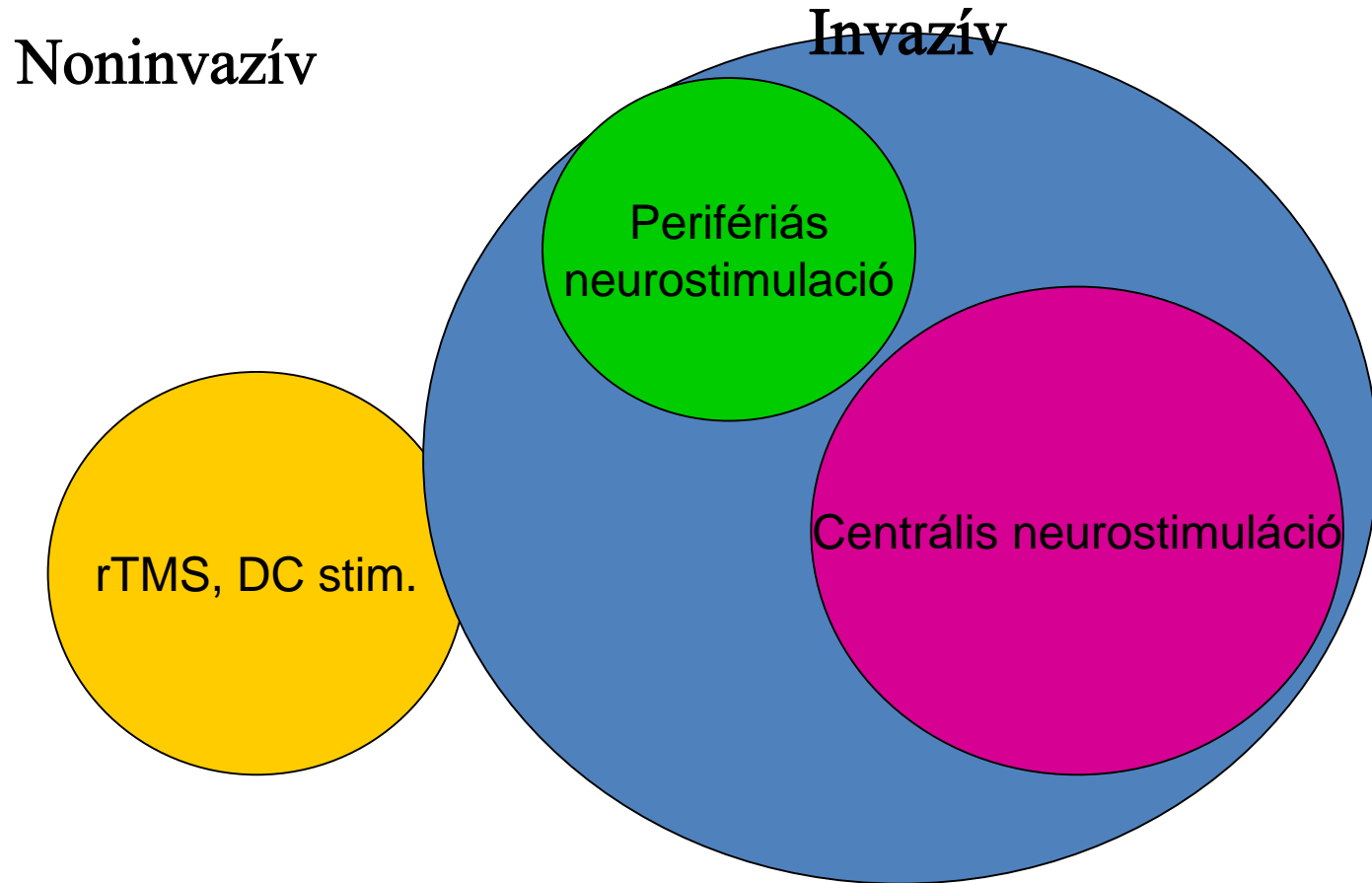
Rezekatív epilepszia sebészeti beavatkozások utánkövetésének eredményei (metaanalízis)

Műtét típusa (lobectomy)	Betegek száma	Rohamnetesség (%)
Temporalis	3895	66
Hemispherectomy	169	61
Temporalis és extratemporalis	2334	59
Parietalis	82	46
Occipitalis	35	46
Callosotomia	99	35
Extratemporalis	169	34
Frontalis	486	27
Többszörös subpialis transsectio	74	16

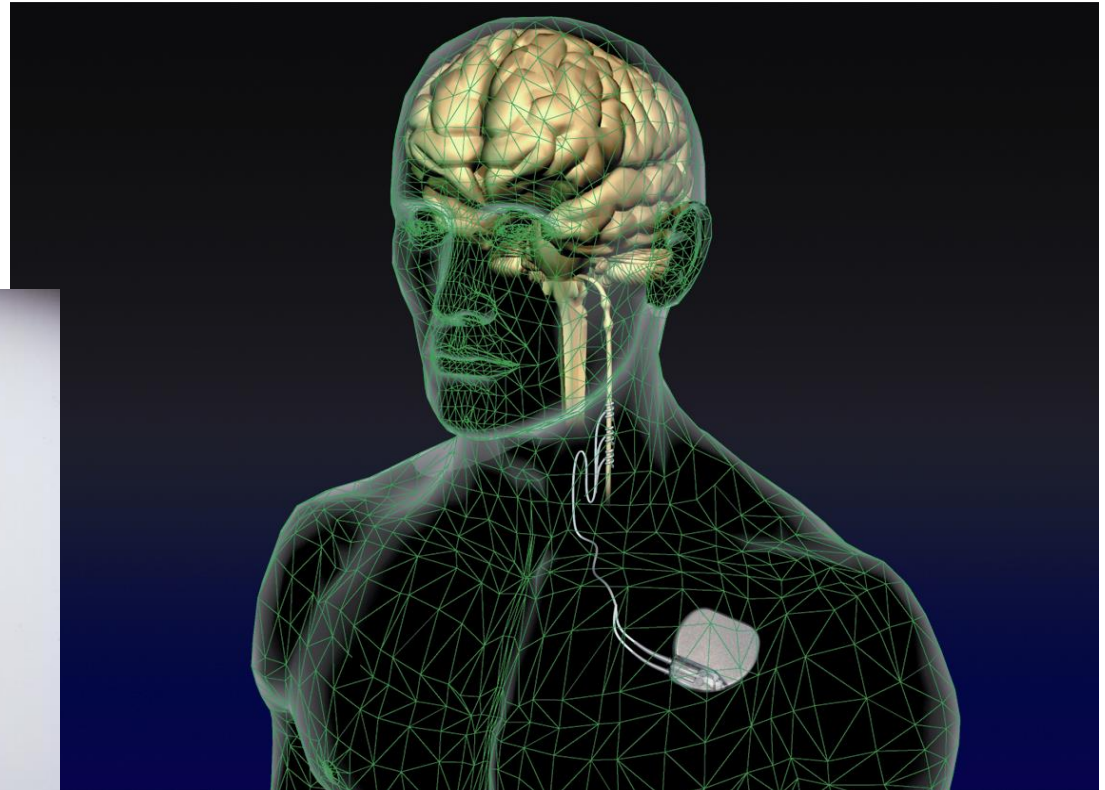
Temporalis epilepsziás betegekkel kapcsolatos eredmények (Rásonyi, Halász et al. 2004)



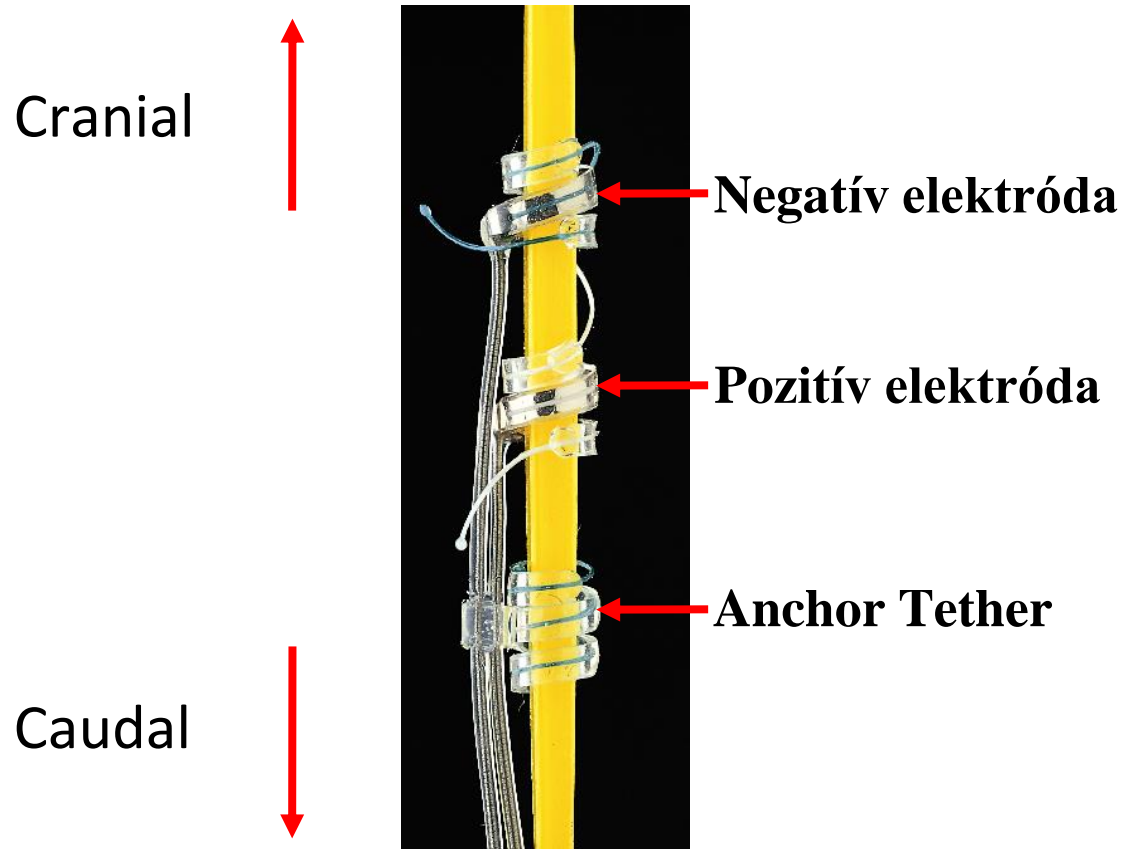
Neuromoduláció alkalmazása az epilepsziában



A VNS szerepe az epilepsziás betegek kezelésében

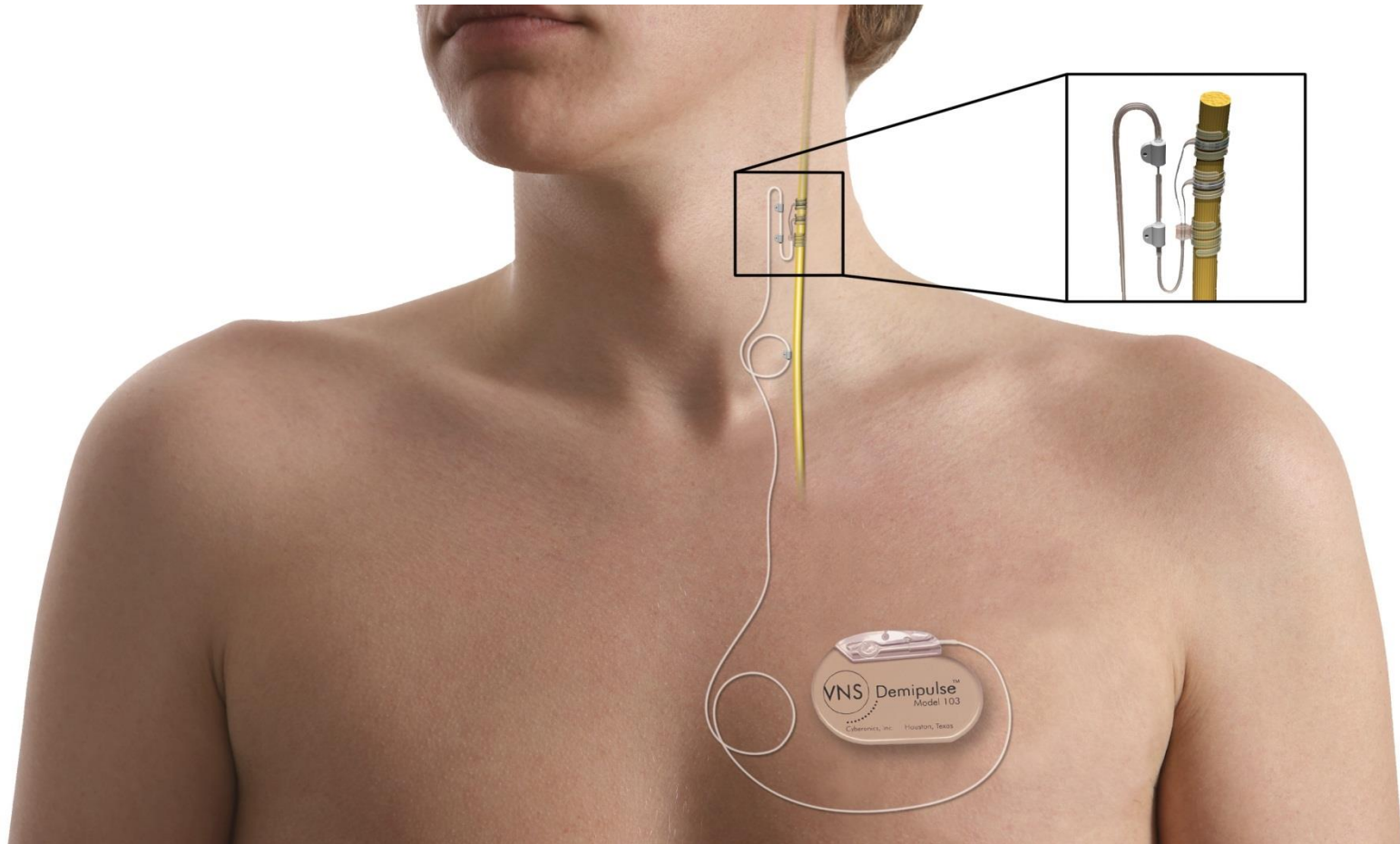


Elektródák

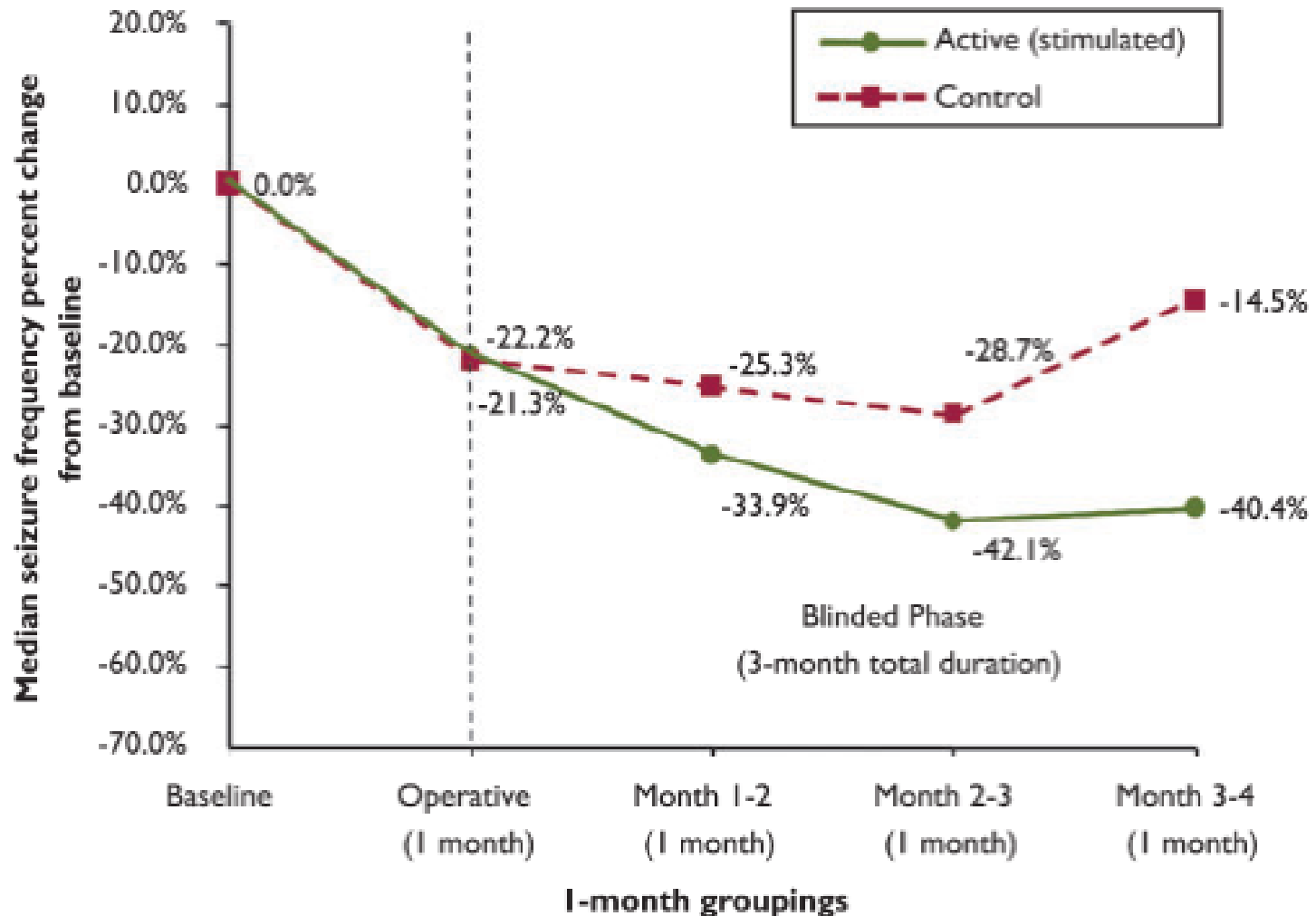


Illustration, Copyright © 2010;
Cyberonics Inc., Houston TX

VNS Terápia – Implantáció – Demipulse



Roham frekvencia változások a SANTE vizsgálat blinded szakaszában



2 éves roham változások a SANTE vizsgálatban a VNS-sel összehasonlítva

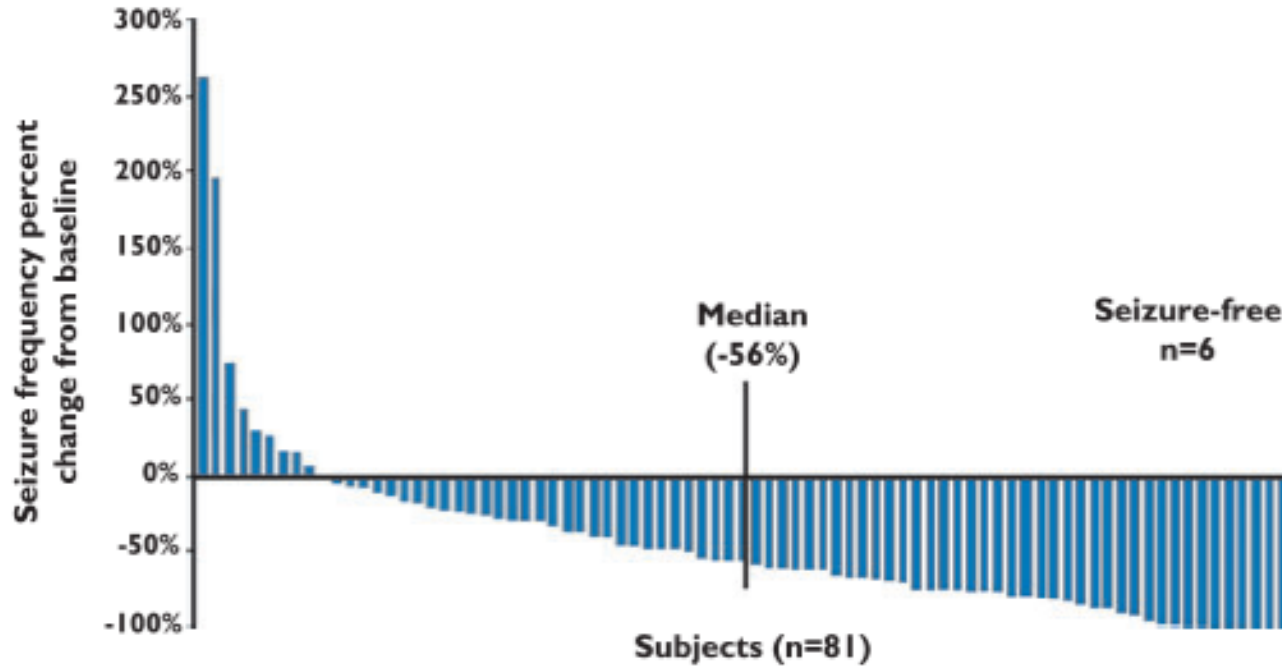
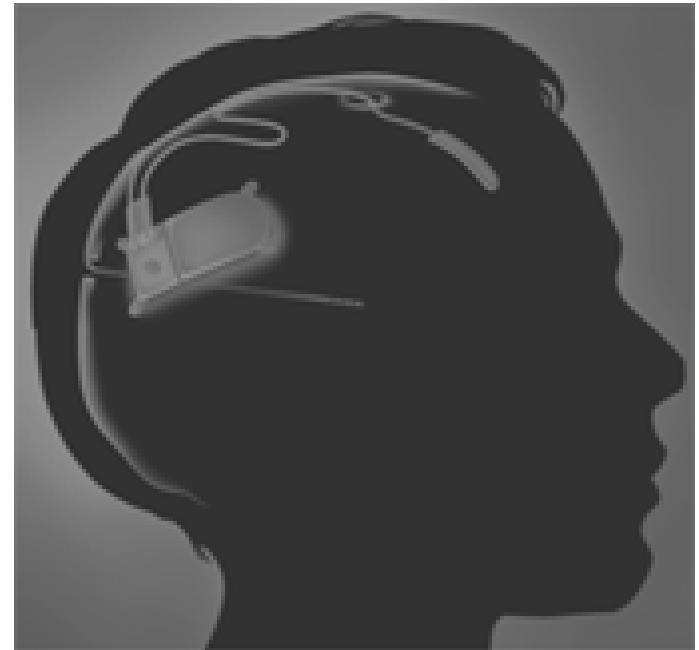
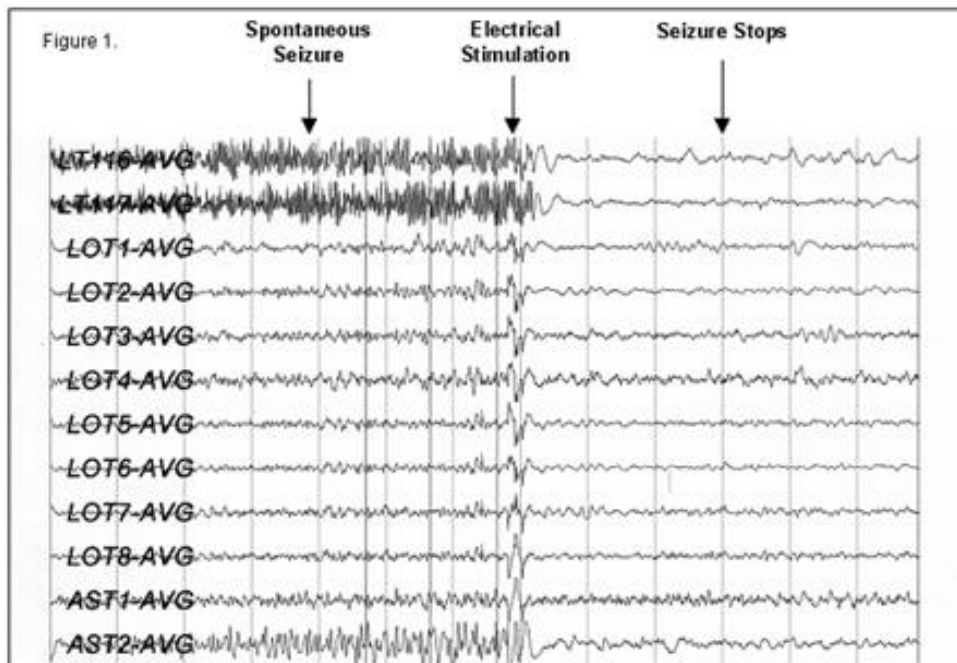


Figure 3. Histogram of seizure frequency changes from baseline to 25 months of stimulation (2 years after randomization, n = 81) for participants with at least 70 days of diary. Negative values indicate a seizure frequency reduction compared with baseline. *Epilepsia* © ILAE

- Median Roham frekvencia csökkenés@ 13hó: 41%
- Median Roham frekvencia csökkenés @ 25hó: 56%
- 50%- os responder ráta @ 13hó: 43% (VNS: 37%)
- 50%- os responder ráta @ 25hó: 54% (VNS: 43%)
- 50%- os responder ráta @ 37hó: 67% (VNS: 43%)

Reszponzív neurostimuláció

S/E tanulmányok az USA 43 pontján

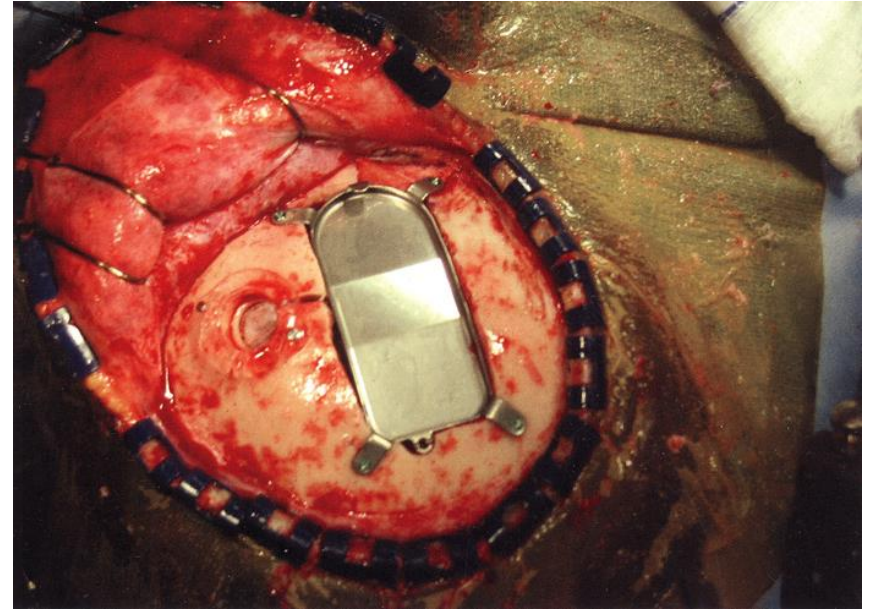
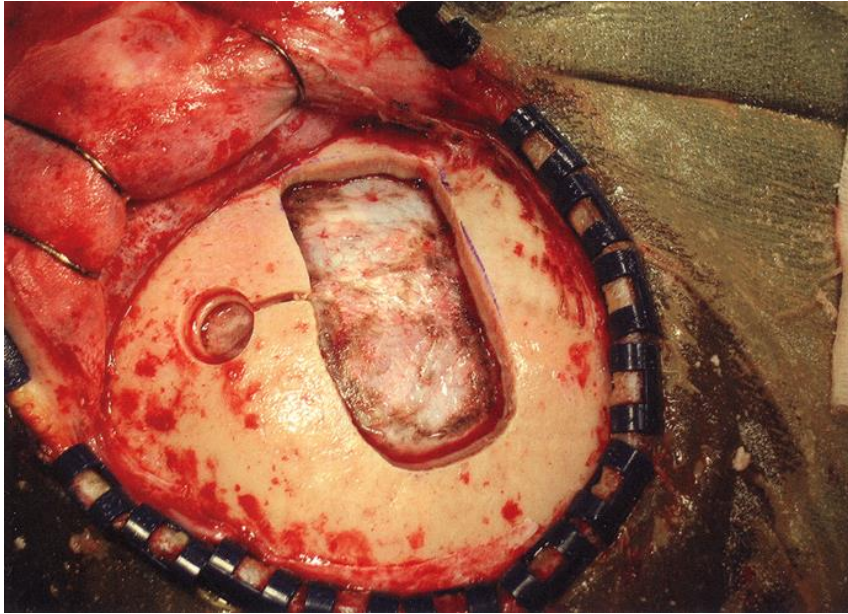


>100Hz, closed-loop

Roham gátlása az epileptogén fókusz közvetlen stimulációjával

Reszponzív neurostimuláció

S/E tanulmányok az USA 43 potján



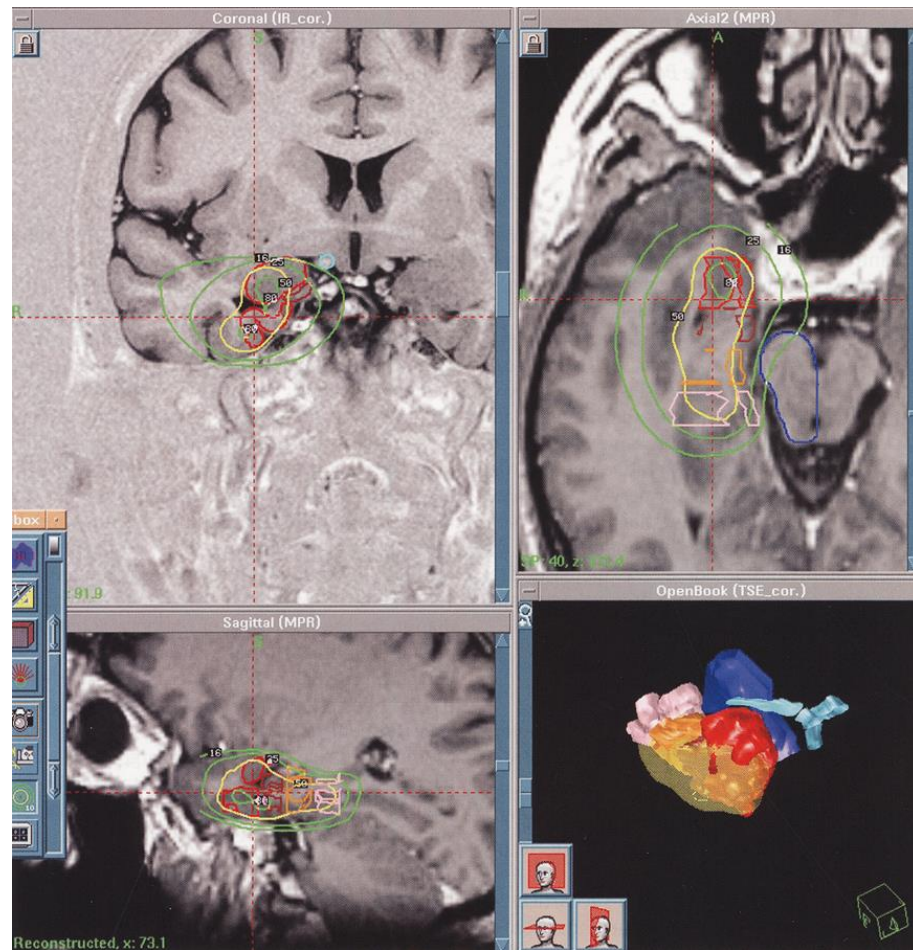
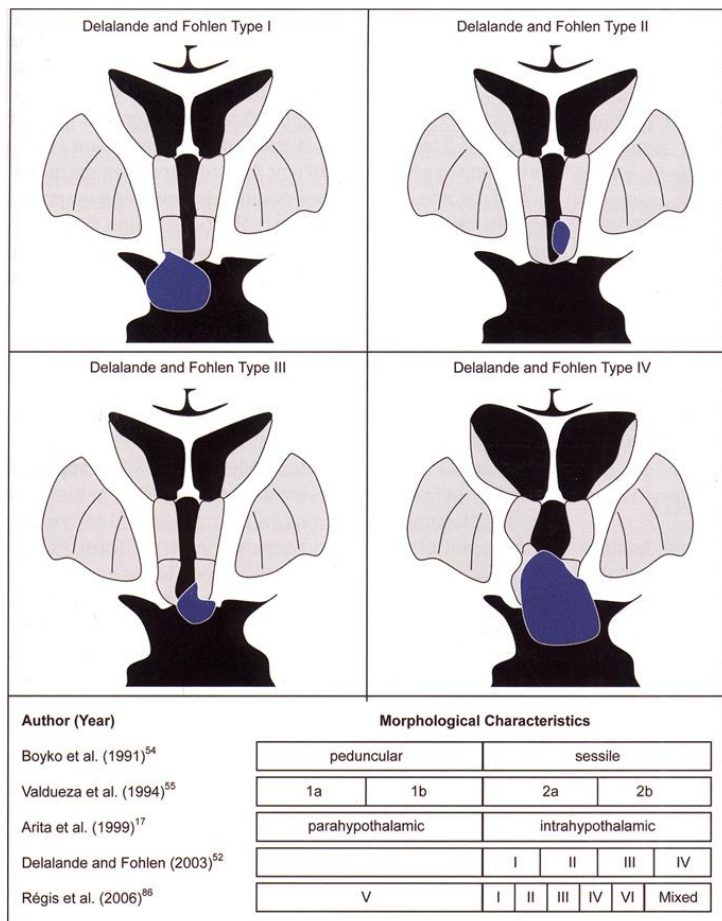
RNS-Neuropace 45%-os roham csökkenés, közel egyforma VNS, illetve DBS esetén

Randomizált neuromodulációs epilepszia vizsgálat

Table 1 Randomized trials for direct brain stimulation as a treatment for epilepsy.

Trial	Target	Protocol	Inclusion criteria	Status	
SANTE [®]	Stimulation of the Anterior Nucleus of the Thalamus for Epilepsy	Scheduled – anterior nucleus of the thalamus	Stimulation on versus off in study period	Focal epilepsy	Completed 110 patient implanted
Neuropace [™] - RNS [™] System Pivotal Clinical Investigation Pivotal Trial	Responsive – seizure onset zone	Stimulation on versus off	Stimulation on versus off	Focal epilepsy with well identified seizure onset zone	Enrollment completed 191 patients implanted
CoRaStir	Prospective Randomized Controlled Study of Neurostimulation in the Medial Temporal Lobe for Patients With Medically Refractory Medial Temporal Lobe Epilepsy; Controlled Randomized Stimulation Versus Resection)	Scheduled – hippocampus	1. Stimulator on 2. Stimulator off 3. Surgery	Unilateral temporal lobe epilepsy as defined on video/EEG	Ongoing
METTLE	Randomized Controlled Trial of Hippocampal Stimulation for Temporal Lobe Epilepsy	Scheduled – hippocampus	1. Stimulator on 2. Stimulator off 3. No intervention	Mesial temporal epilepsy	Ongoing
STIMEP	Scheduled stimulation of the subthalamic nucleus/substantia nigra reticulata	Scheduled – subthalamic nucleus		Ring chromosome 20 epilepsy	Ongoing

Gamma k s (Rejis 2010)



Hypothalamikus hamartomák

MTLE

„A rejtett hézag az epilepszia kivizsgálása és a klinikai gyakorlatra vonatkozó irányelvek között”

European Journal of Neurology, 2010 Apr;17(4):619-25, de Flon (Uppsala)

- 48 potenciális műtétre jelölt beteg közül 28 –at (58%-ot) nem referáltak a sebészeti munkacsoportnak
- Az irányelvek ellenére a betegek 45%-ánál hiányzott az EEG, 33%-ánál hiányzott az MRI vizsgálat eredménye
- A nem-referált epilepsziás betegek prevalenciája 0,54%, 100 000/60 ráta szerint a vizsgálatban szereplő skandináv országban

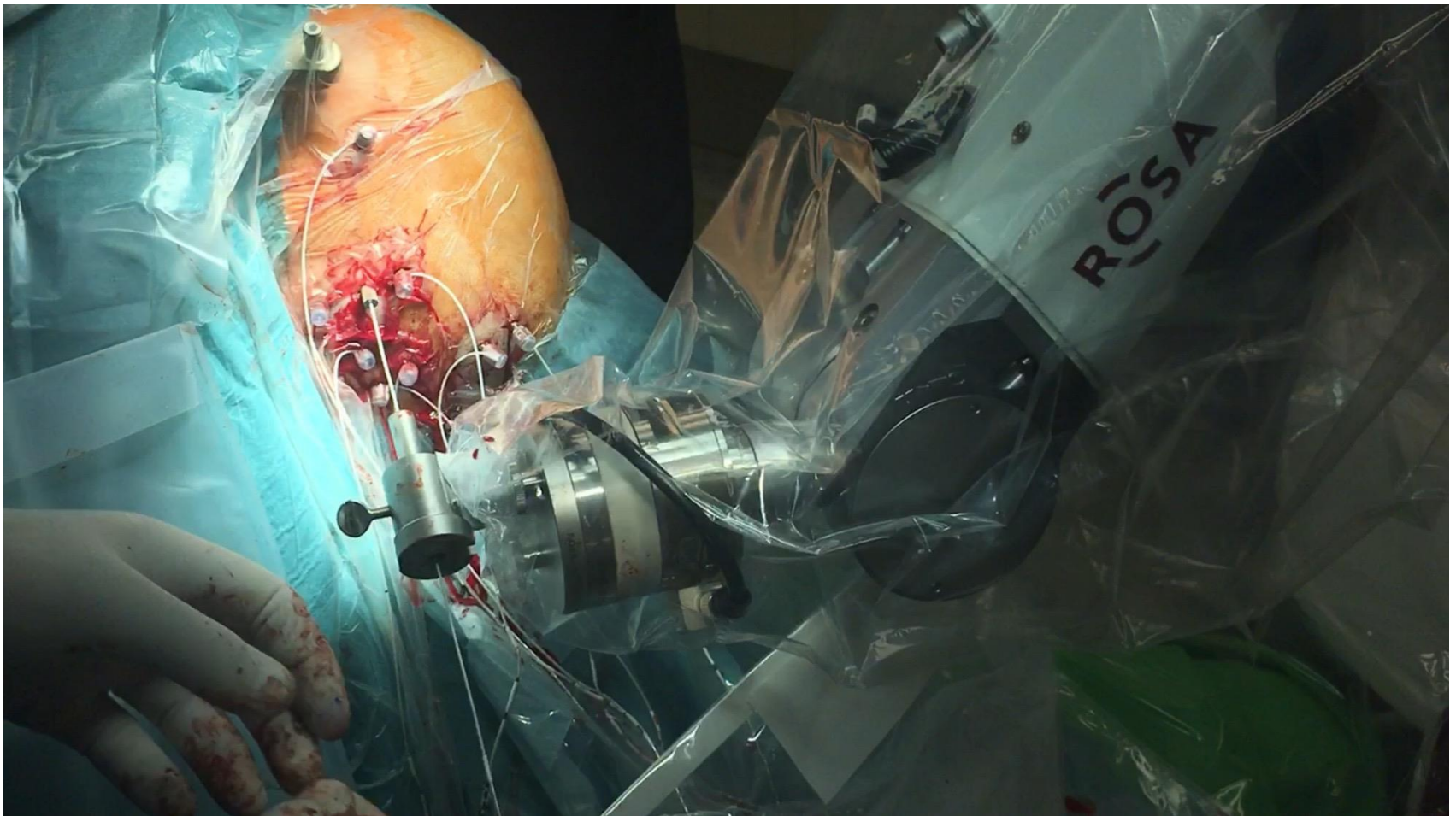
Robot asszisztált sebészet



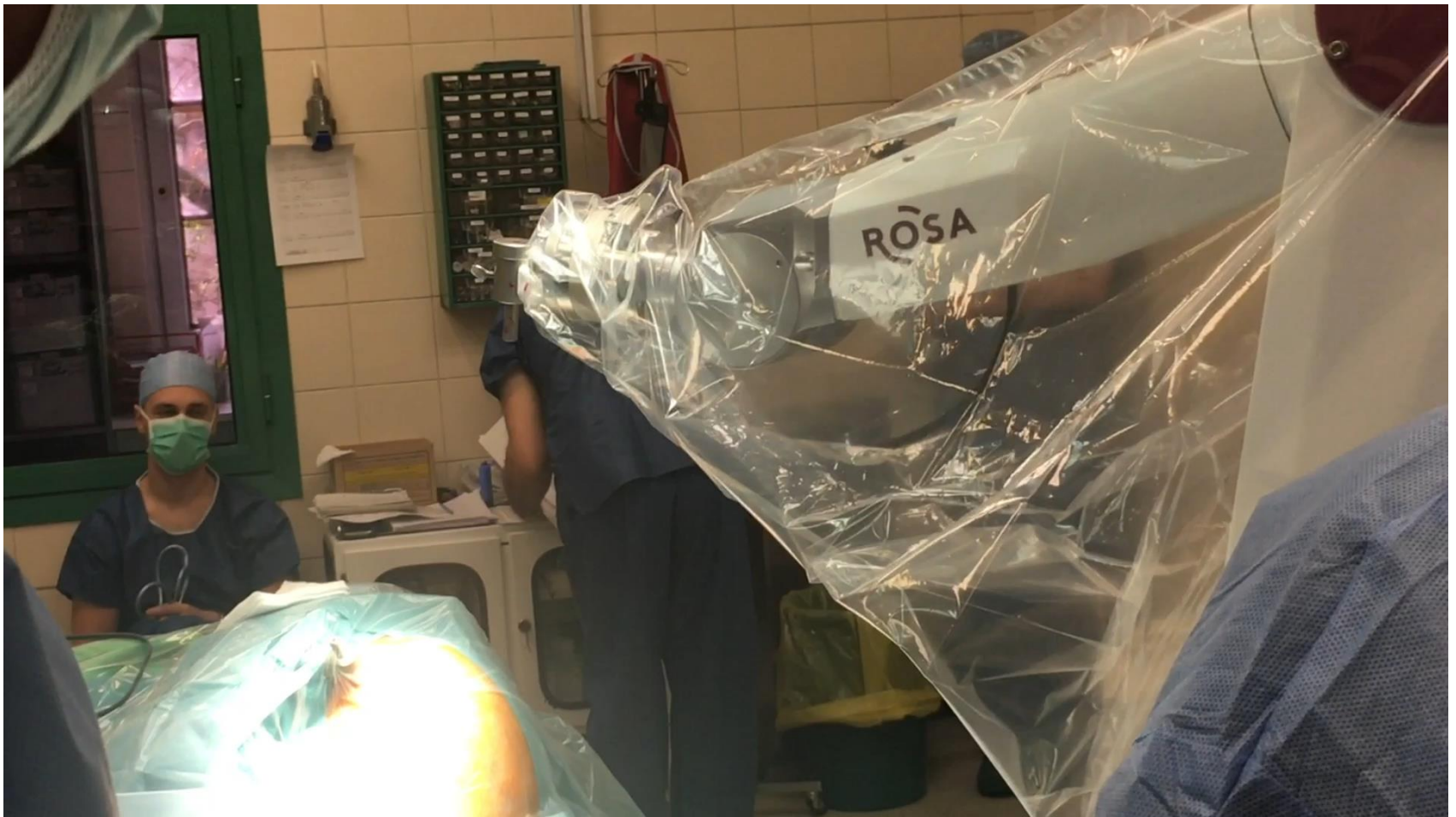
Rosa: idegsebészeti robot



SEEG Rosa precíziós robottal



Robot asszisztált SEEG



Összefoglalás

- Az epilepszia sebészeti munkacsoportnak referált betegek száma szignifikánsan kevesebb a világ összes országában, mint ahogy azt a kritérium rendszer megkövetelné
- Az epilepszia sebészeti beavatkozások megfelelően felszerelt epilepszia specifikus intézményekben, centrumokban végezendők
- A antiepileptikus neuromodulációs módszerek ígéretesnek tűnnek, de az eddigi eredményeik jóval alulmúlják a sebészeti eredményeket

Köszönöm, a megtisztelt
figyelmet!

