

Idegrendszeri képalkotás

CT és MRI

Kövér Ferenc dr.

Neuroradiológiai és neurointervenciós tanszék

PTE KK Idegsebészeti Klinika

Pécsi Diagnosztikai Központ

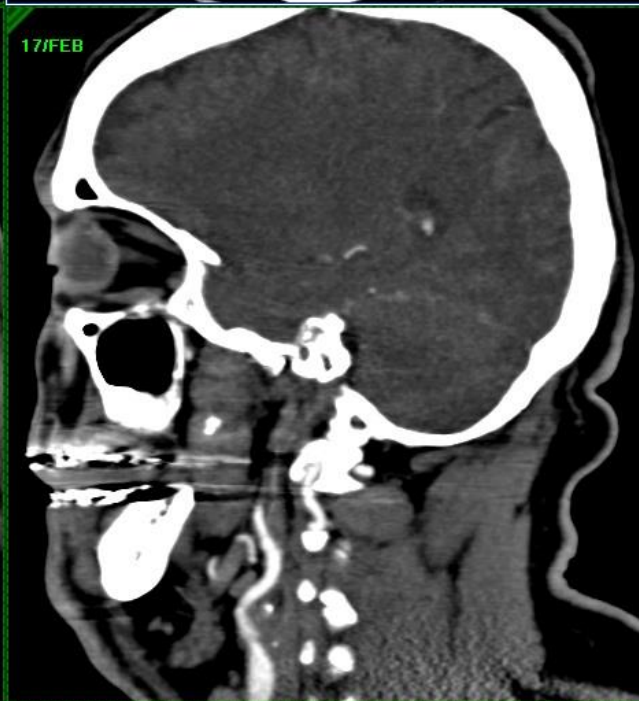
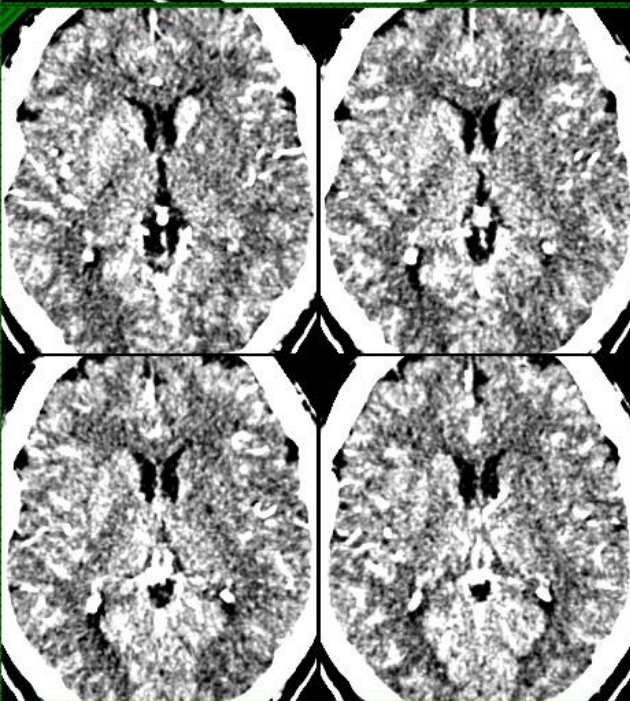
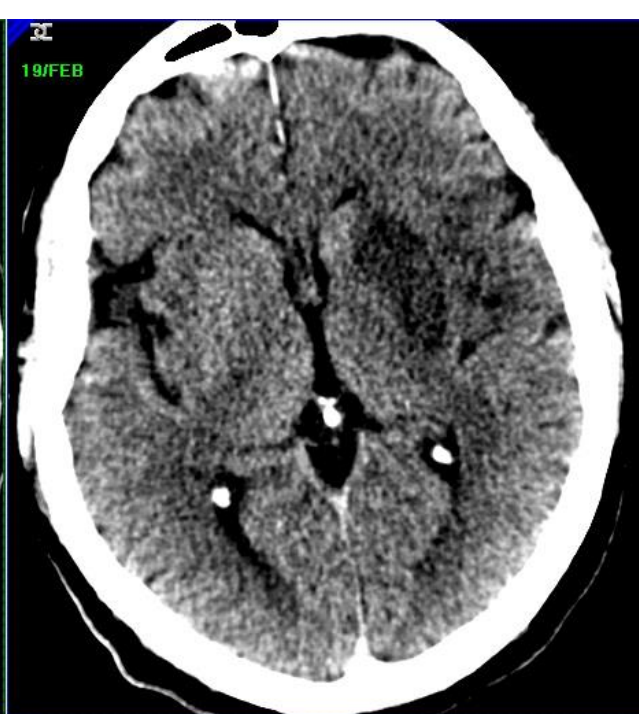
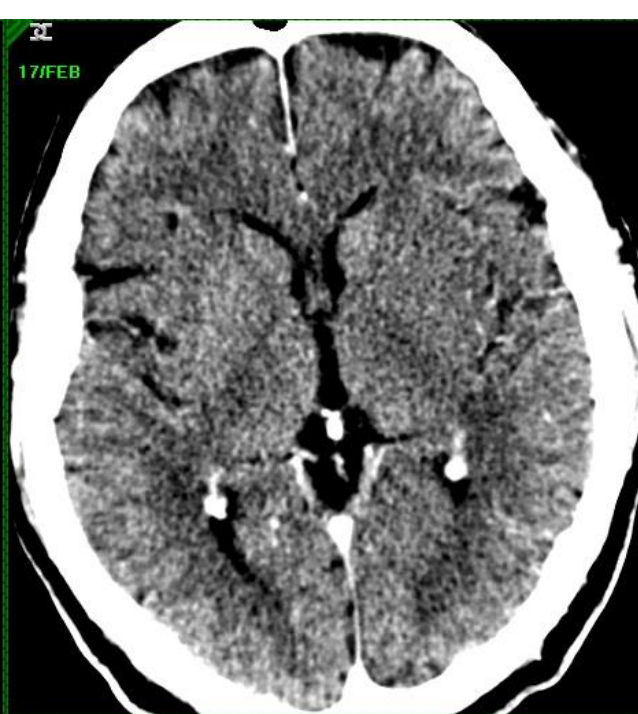
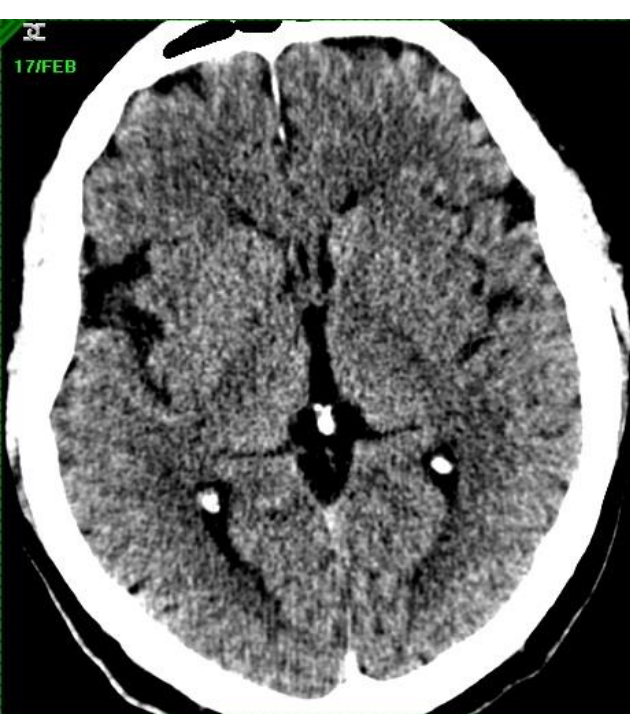
vázlat

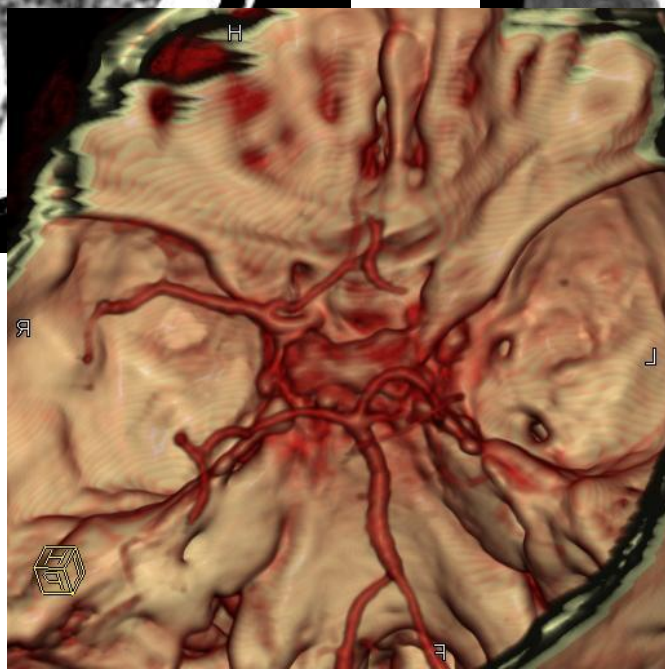
- A neurológia alapkérdései(HOL?, MI?)
- A mindennapi képalkotói hozzájárulás (CT és MRI)
 - CT: * ionizáló sugárzás, HU , trauma, stroke, sürgősség,
 - MRI - *Protonok -jelintenzitások, -szinte mindenre jó
- Néhány elvi megfontolás
- Betegségcsoportok: vérzések, vasc. malformatiók, epilepsia, neuro-onkológia, ischemia, demyelinistaio-gyulladás, dementia, fejfájás, mozgászavarok, és gerinc

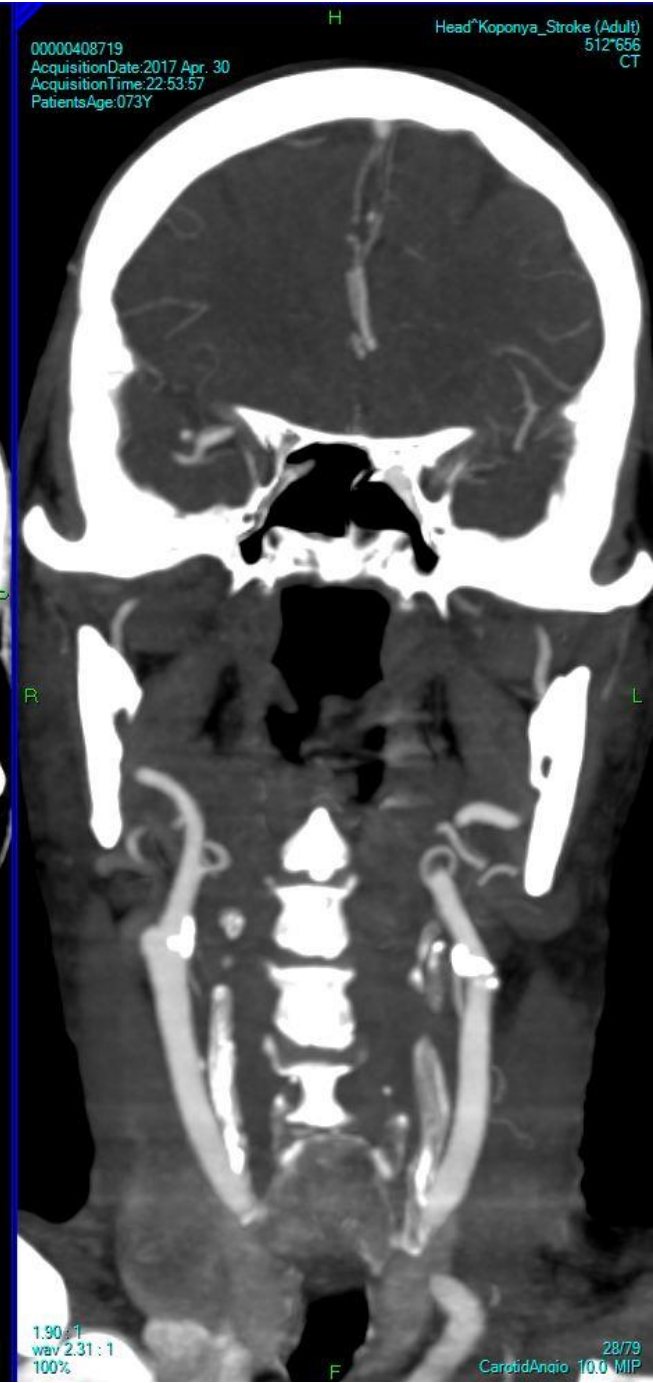
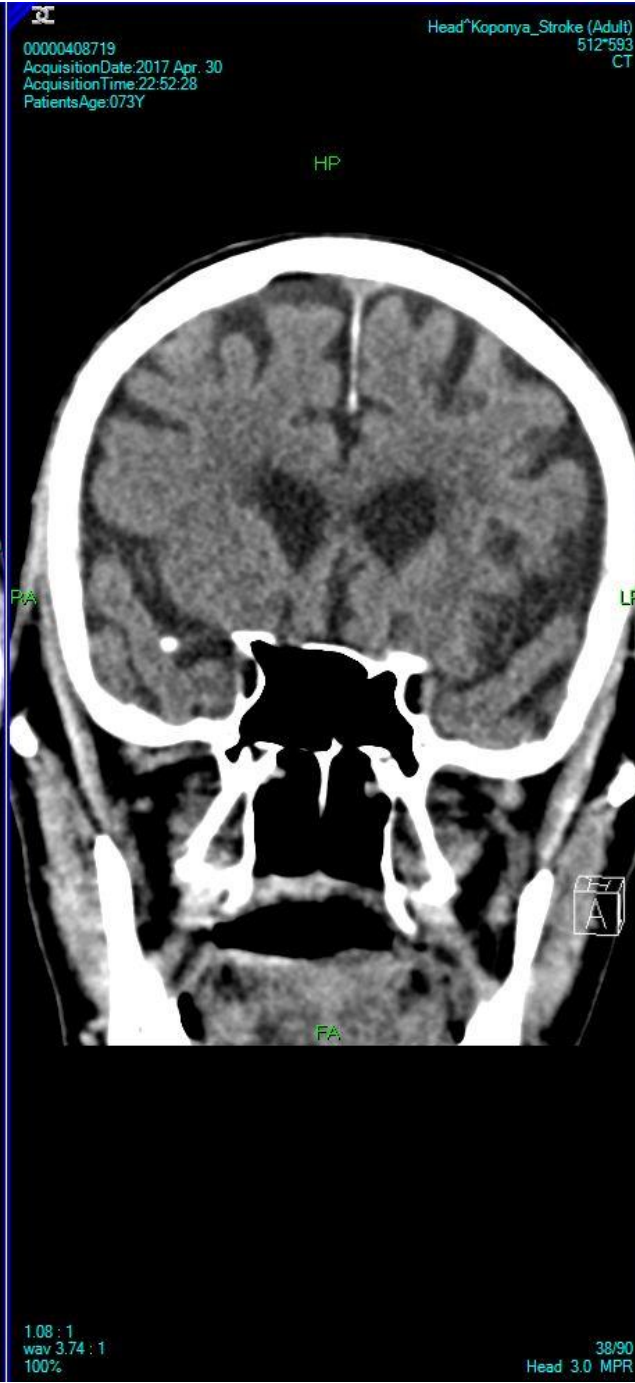
CT – computer tomographia

- Ionizáló sugárzással működik
 - Csecsemők/gyermekek különösen óvandók: akinek koponya CT-je készül csecsemő-kisded korában, alacsonyabb lesz az IQ-ja
- Szürke skála = Hounsfield egységek – a sugárelnyelés alapján
 - FÁ – 25-30 SzÁ – 35-40
 - Vér – 60-80 Csont 100+
- Trauma, stroke (vérzés vs. ischemia) angiographia is



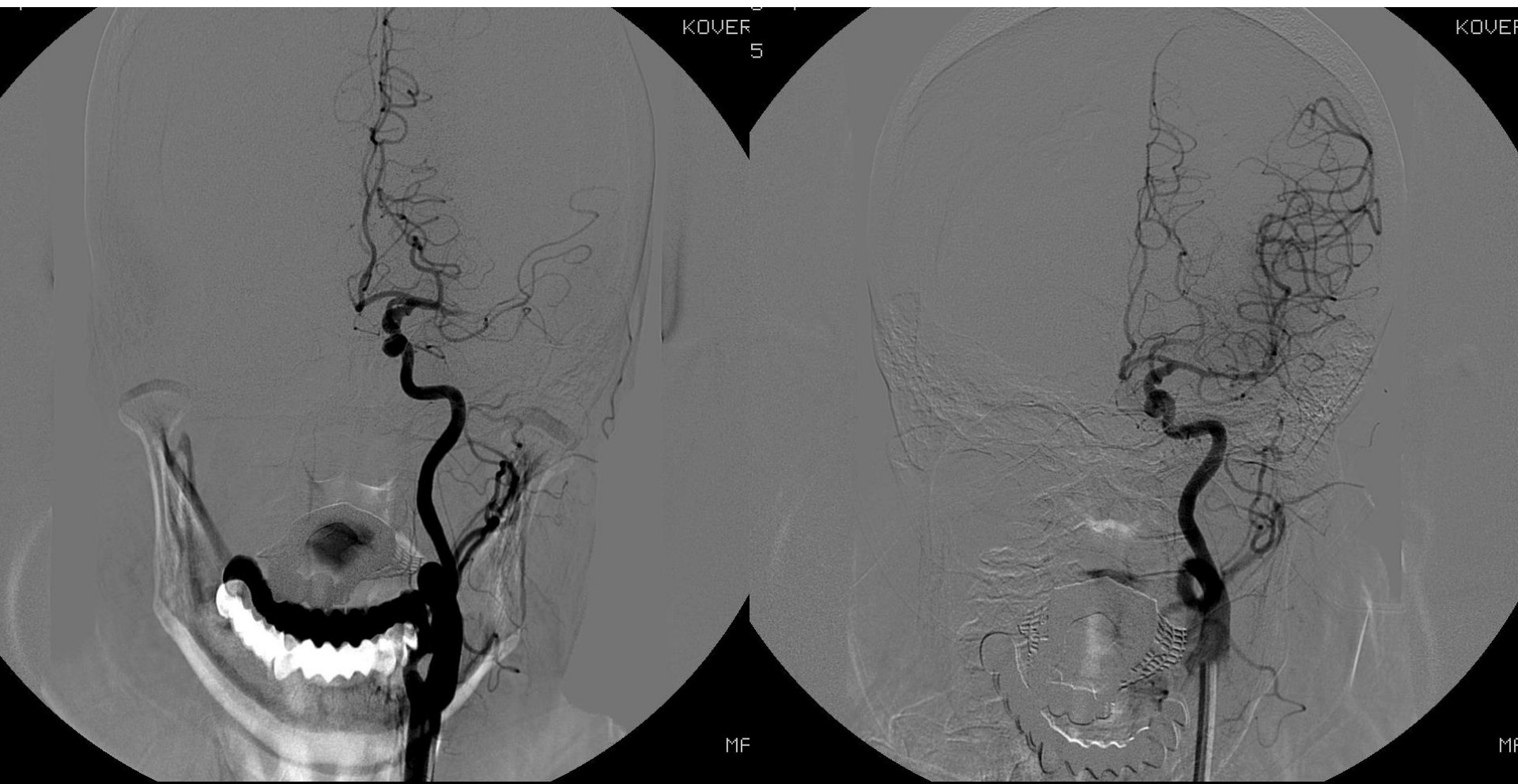


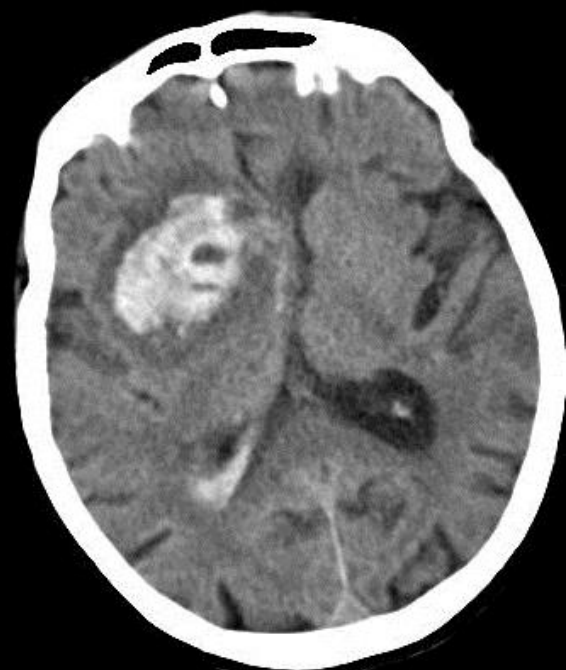




Trombektómia = mechanikus revaszkularizáció

a trombus éren belüli beavatkozással történő eltávolítása – az ér kidugítása



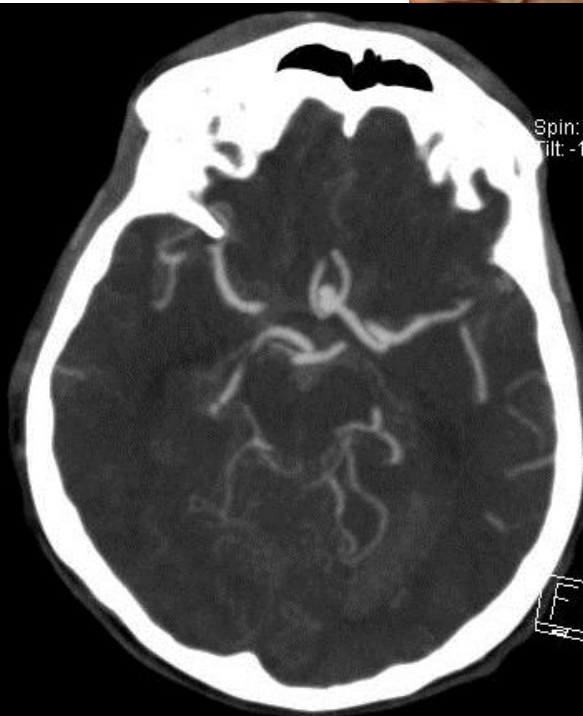
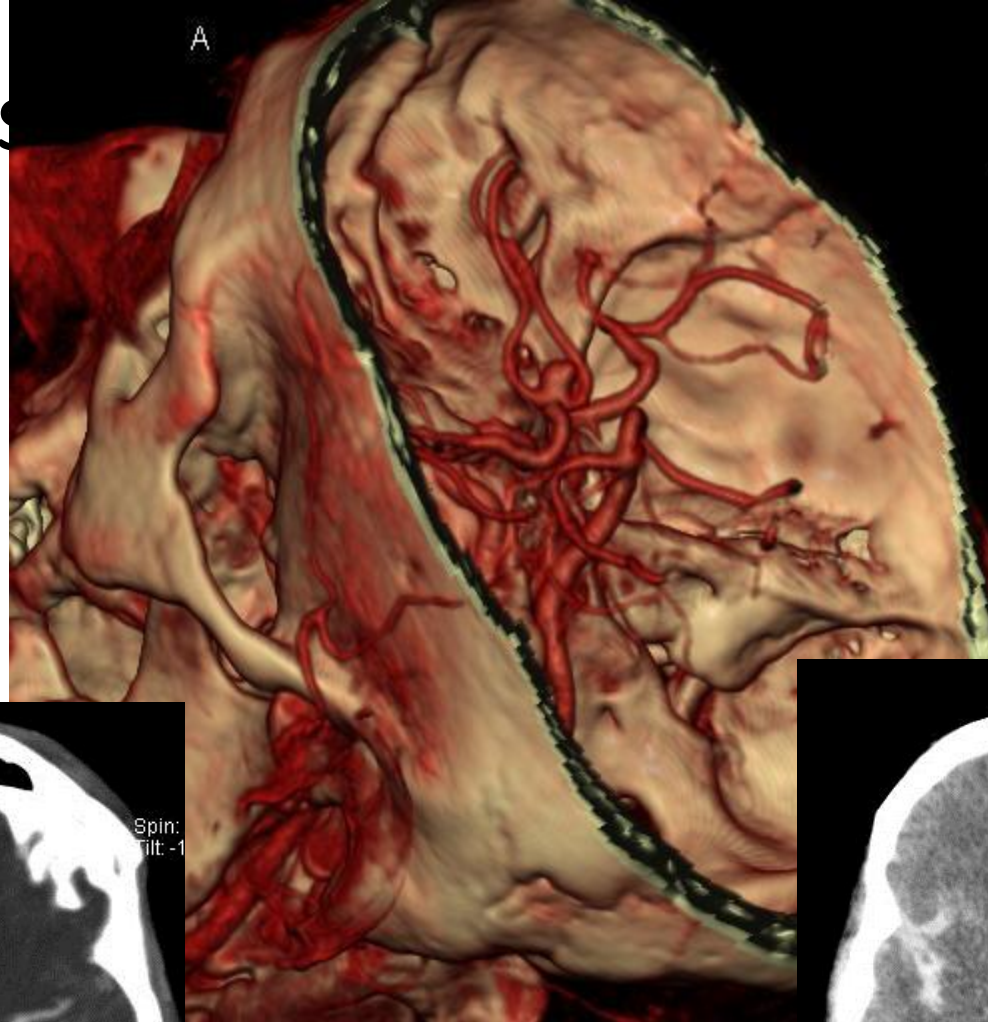


Törzsdúci –hypertoniás vérzés ~ 60-80 HU

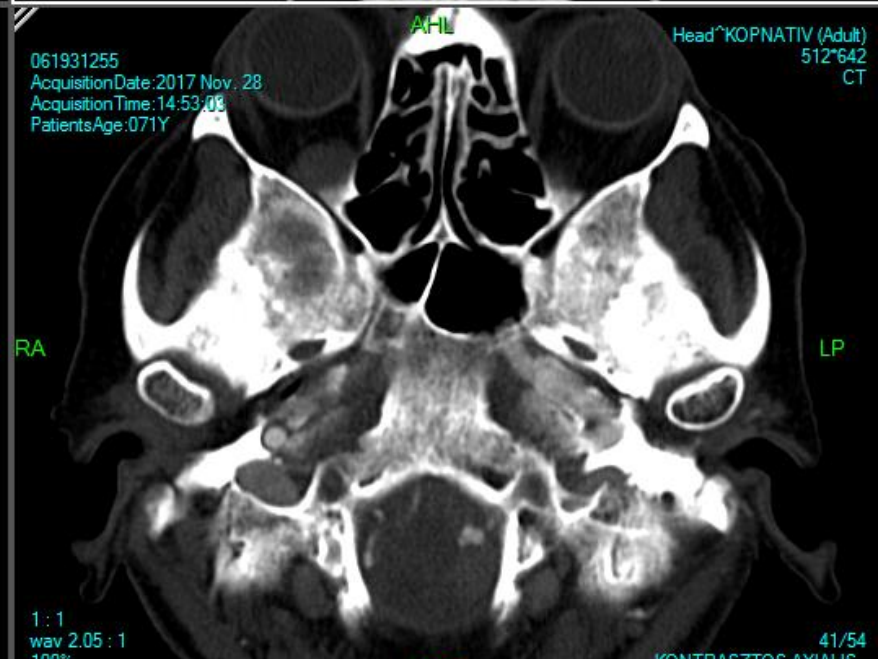
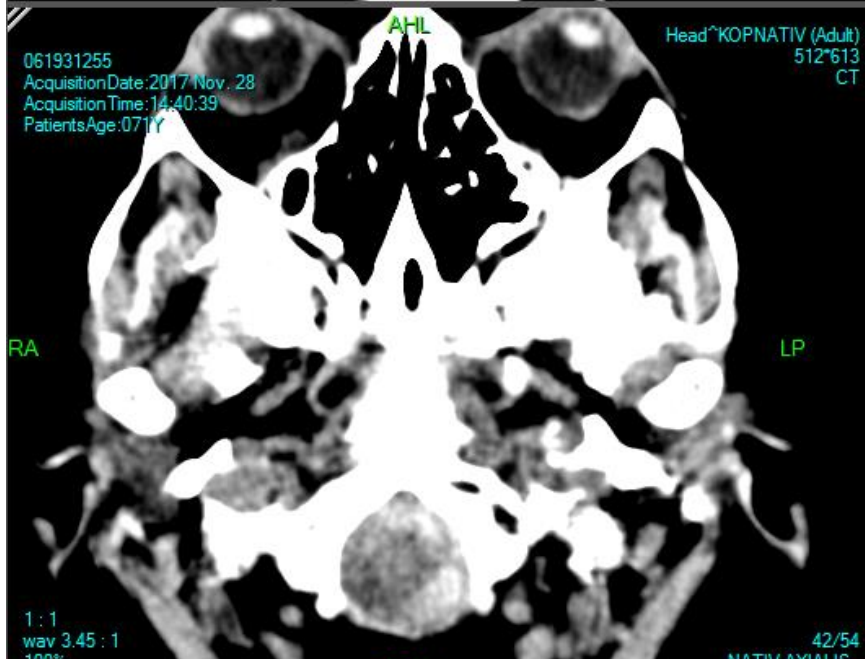
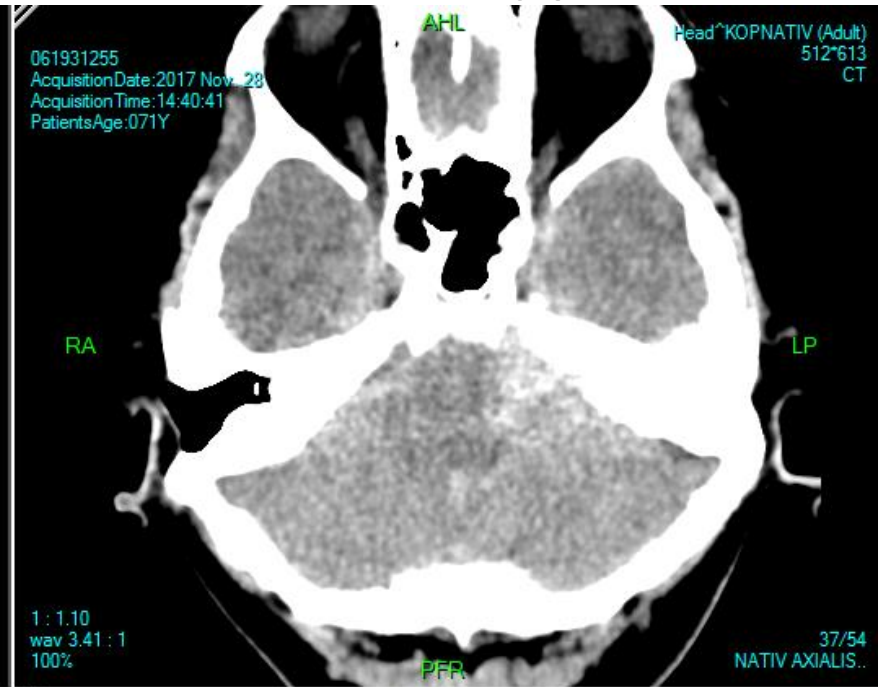
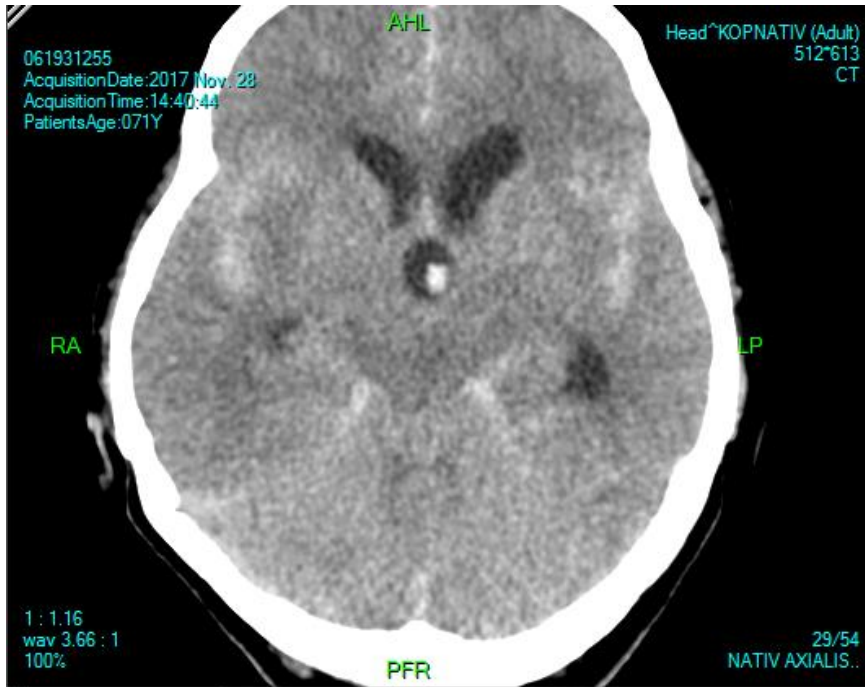


Aneurysm

sinusoidal



Hol lehet a vérzésforrás a natív alapján?



342
2011

HUOAK

342
2011

HUOAK



ACoA_aneu
 A frontalis
 állományvérzés
 indirekt jele
 az anterior
 dislocatio

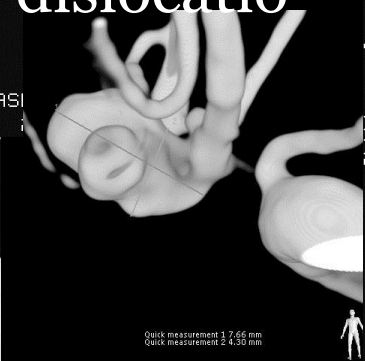


03
UTL
2011

MASI

342
2011

MASI
HUOAK

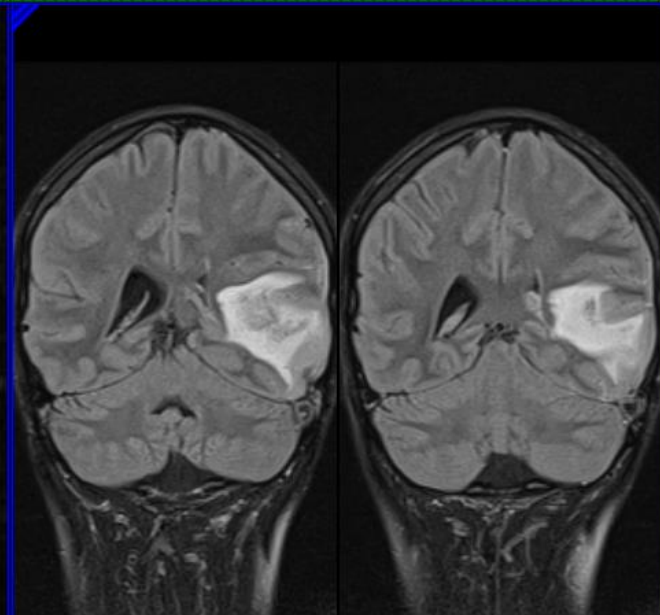
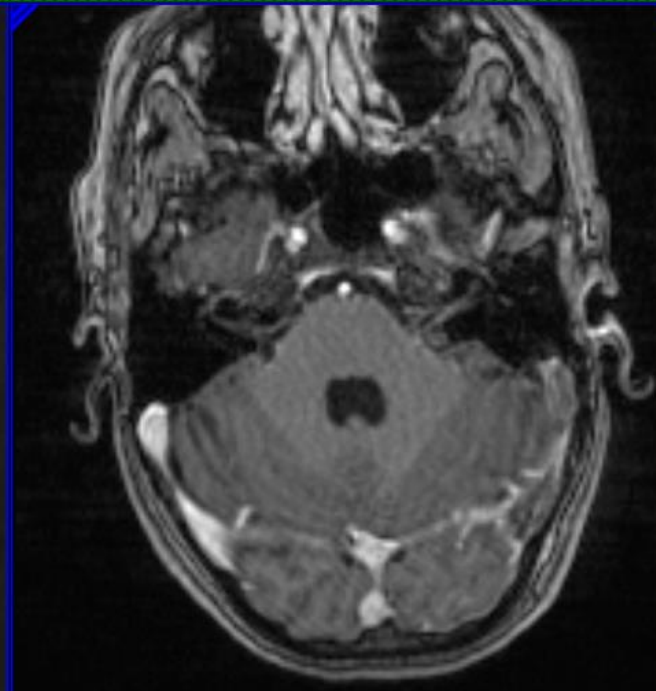
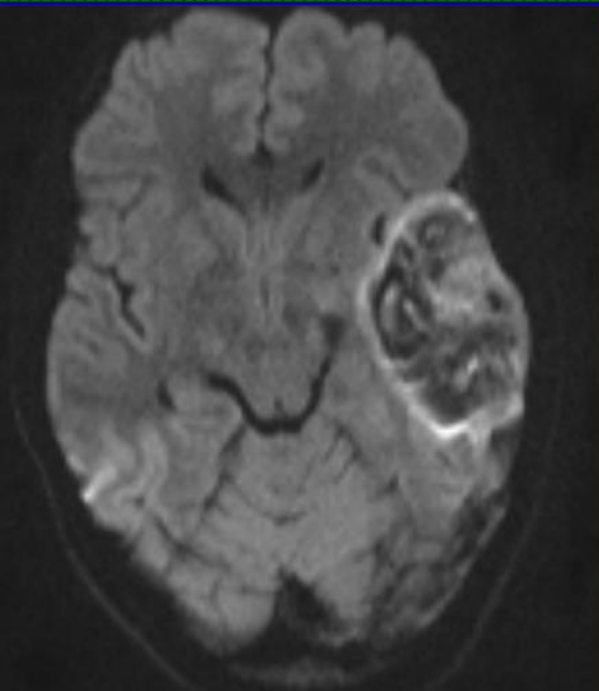
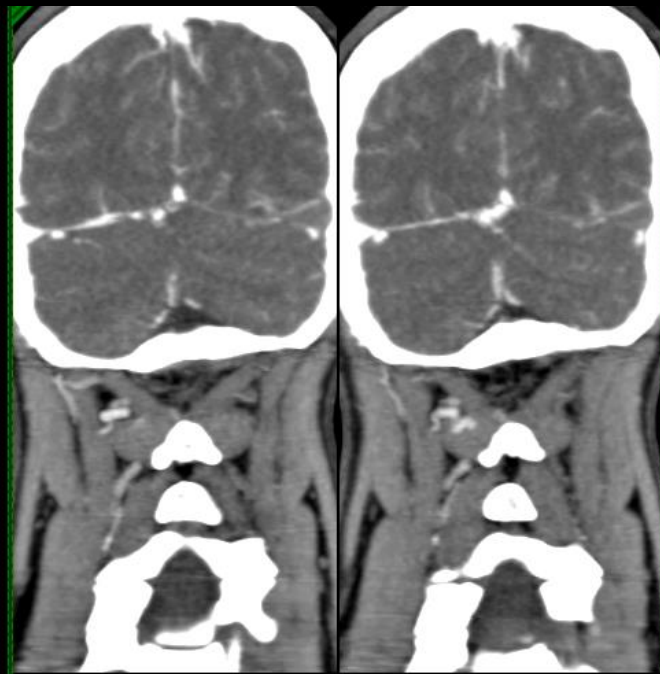
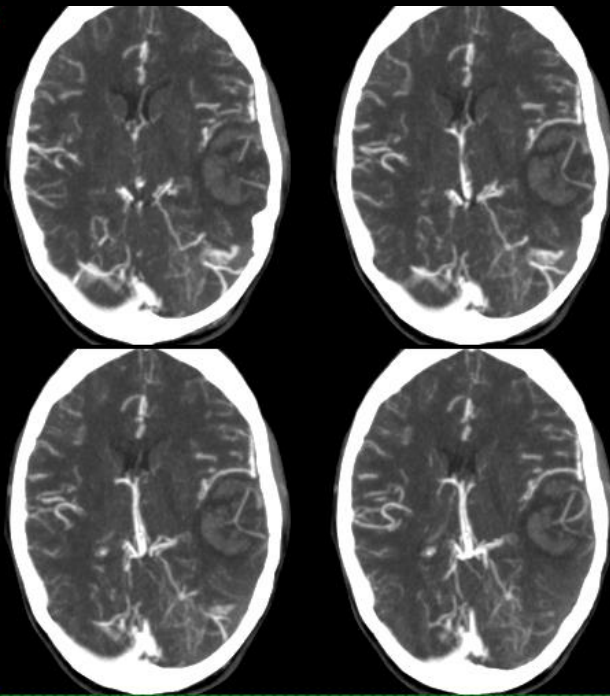


25

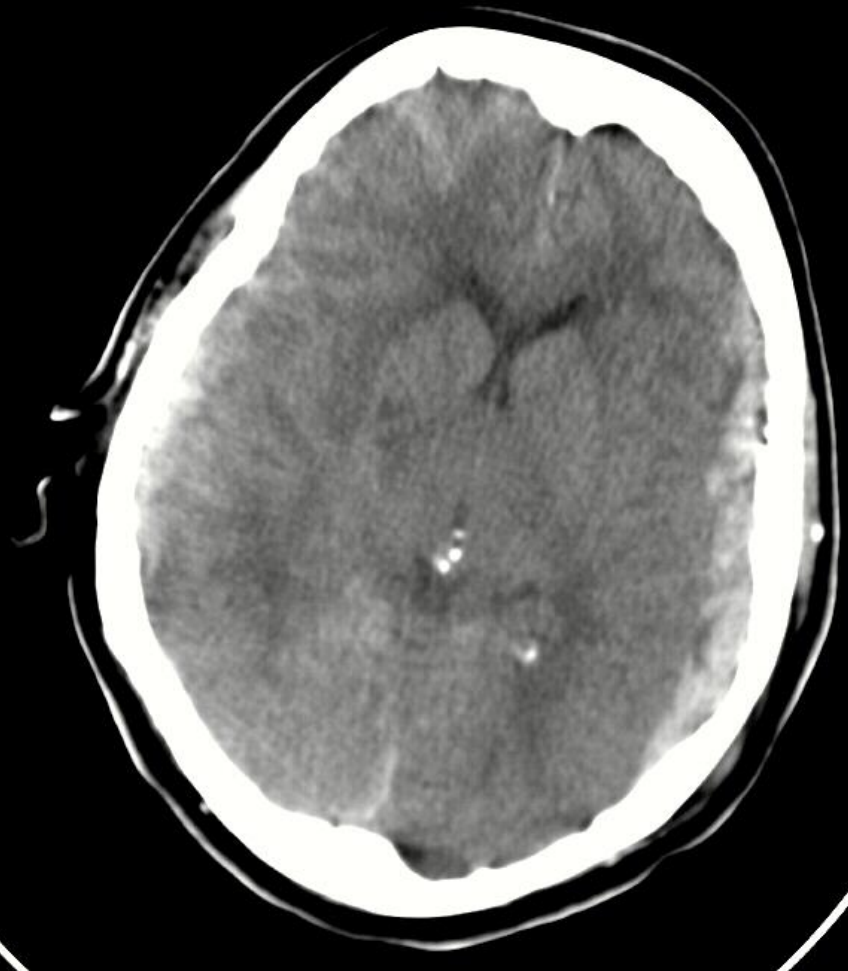
MASI

31

MASI



Sinus thrombosis - vérzéssel



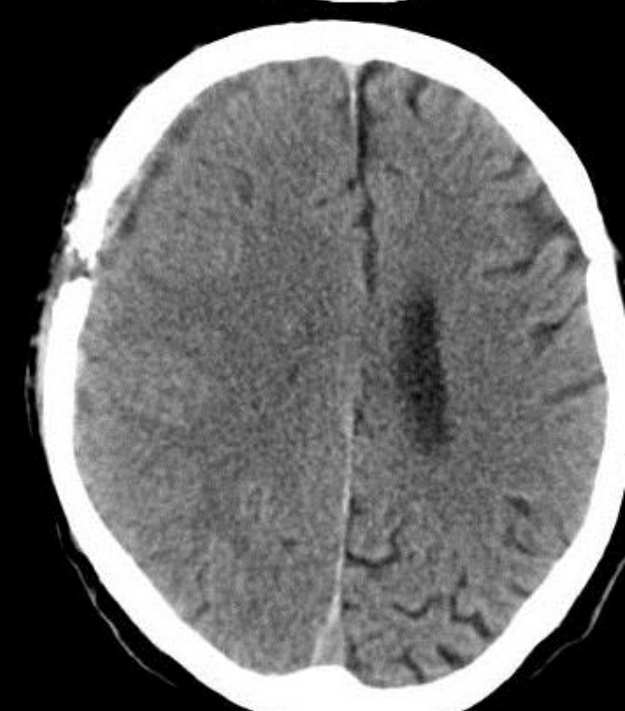
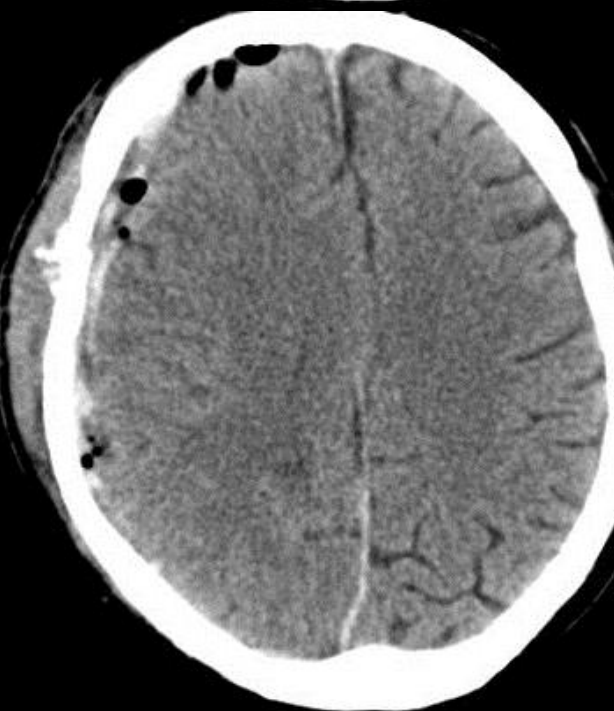
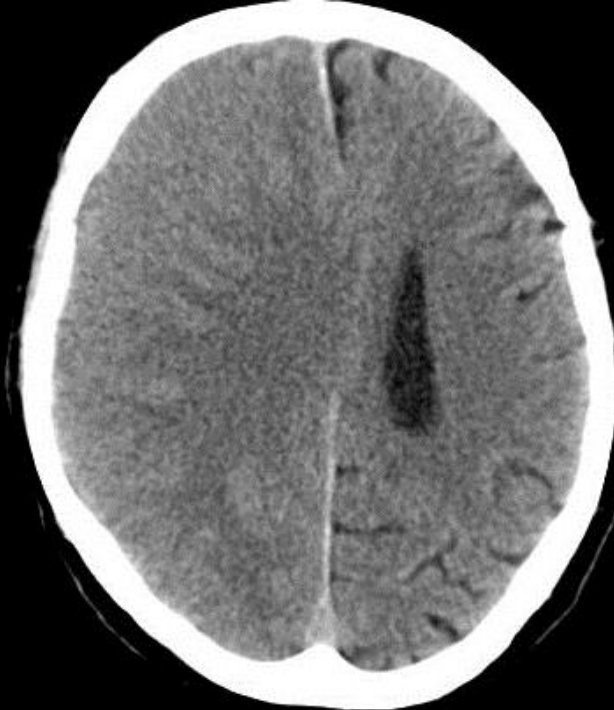
Acut subduralis haematoma

contusiok





Koponyatörés és epiduralis vérzés



sugárhigiéne

Radiation Dose in MDCT

Radiation-induced temporary hair loss as a radiation damage only occurring in patients who had the combination of MDCT and DSA

Y Imanishi et al.
Eur Radiol (2005) 15:41-46



MR – (Mag) mágneses rezonancia képalkotás

- H-atommag (proton) kibillentésén alapuló
 - Morfológiai képalkotás
 - Funkcionális vizsgálatok a működő agyról - fMRI
 - Metabolikus vizsgálat az elváltozások okozta változás kimutatására – MR Spektroszkópia
 - A vérellátás eltéréseinek vizsgálata : MR Perfúzió – daganatok dignitása, stroke: menthető agyállomány?
 - Agyi pályarendszerek viszonya daganatokhoz – tractographia v. DTI

Rutinszerűen elvégezhető MRI módszerek

Képképzések:

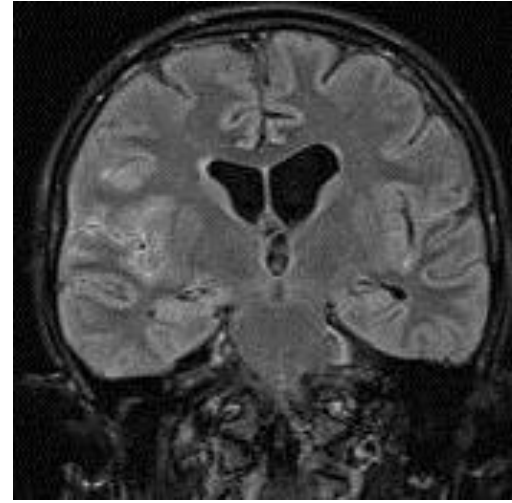
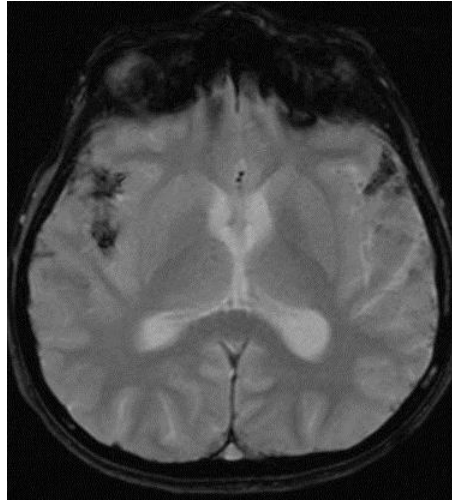
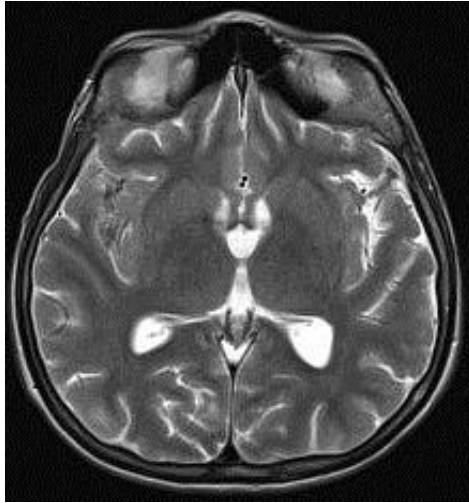
- - Relaxáció súlyozott (T1w,T2w,FLAIR, DIR etc.)
- - Diffúzió súlyozott (DWI)
- - Szuszceptibilitás súlyozott (SWI)

- - Diffúziós tenzor (DTI)
- - Perfúziós (PWI)
- - Proton Spektroszkópia (MRS)

Utófeldolgozást igénylő módszerek

- - funkcionális MRI (fMRI)
- - MR morfometria (VBM, TBM)
- - relaxometriák (T1,T2,T2*)
- - Biexponenciális diffúzió analízis
- - Magnetizációs transzfer képalkotás (MTR)
- - egyéb képanalizáló statisztikai módszerek

Koponya MR vizsgálat - SAV

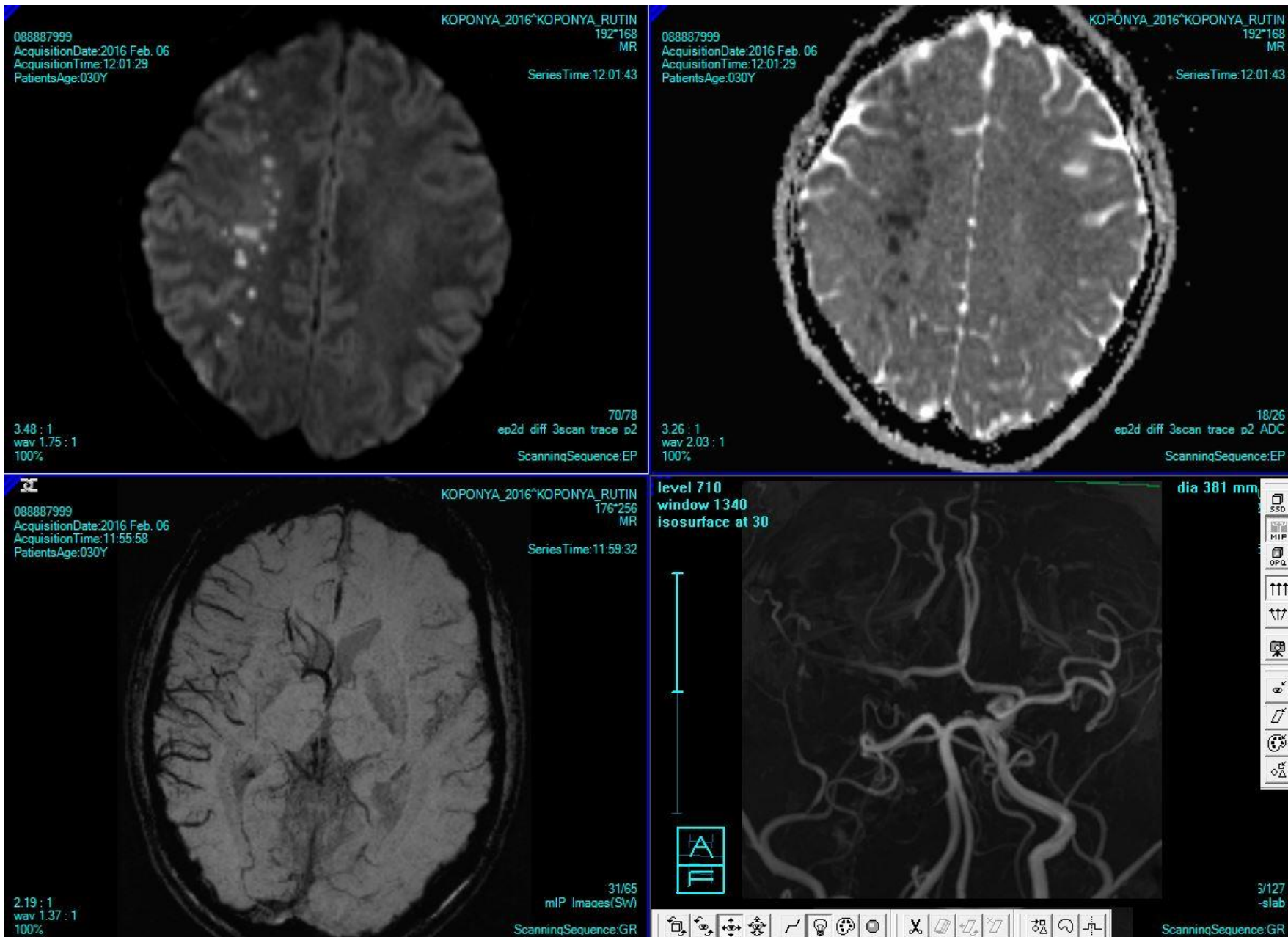


21 hetes gravida
Két napja ütés-szerű, tarkótáji fejfájás
ellátás – infúzió – dokumentáció nincs

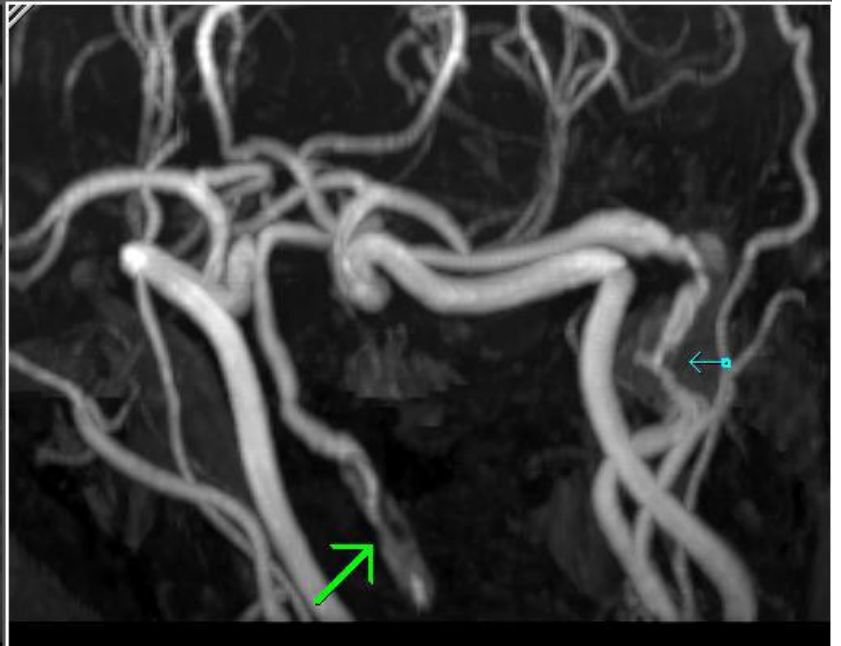
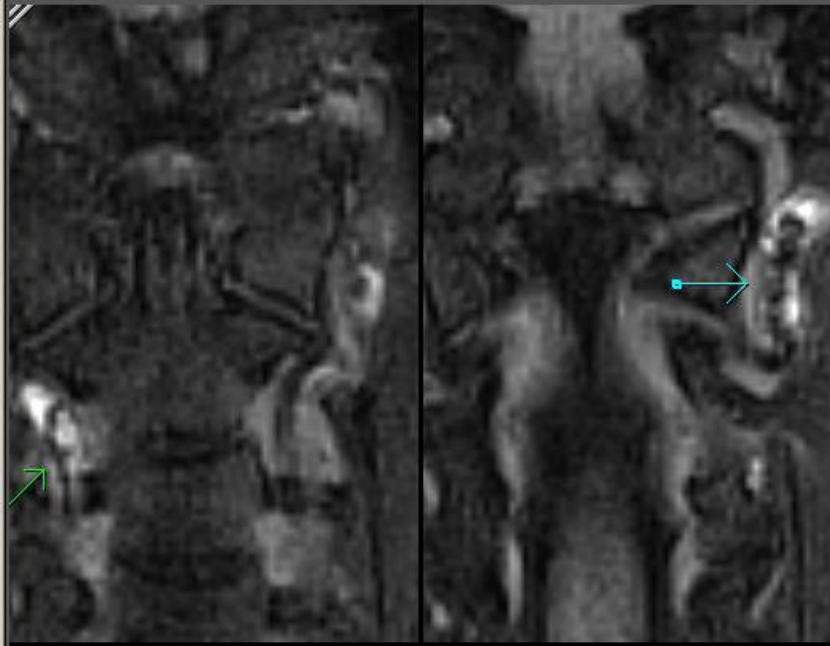
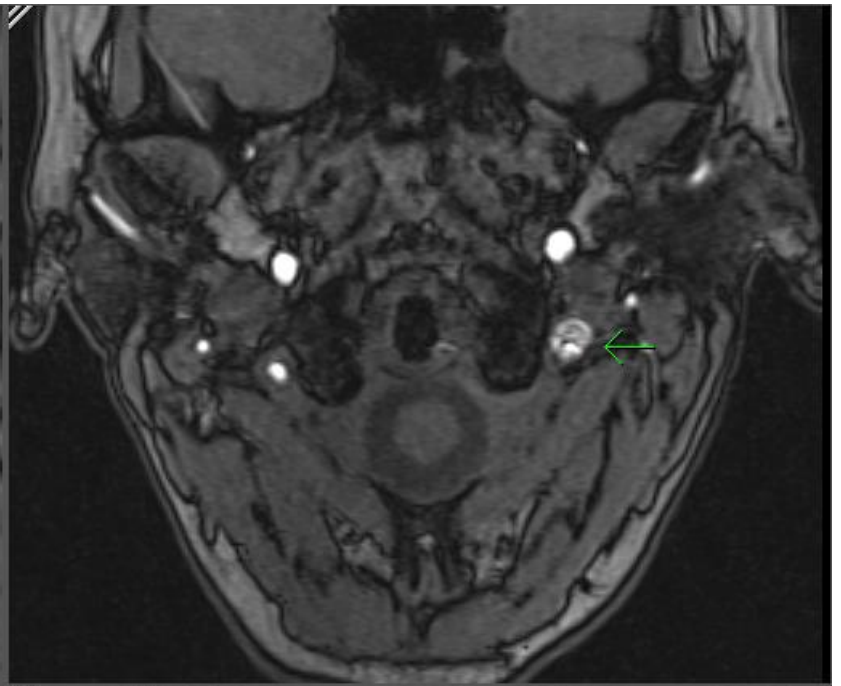
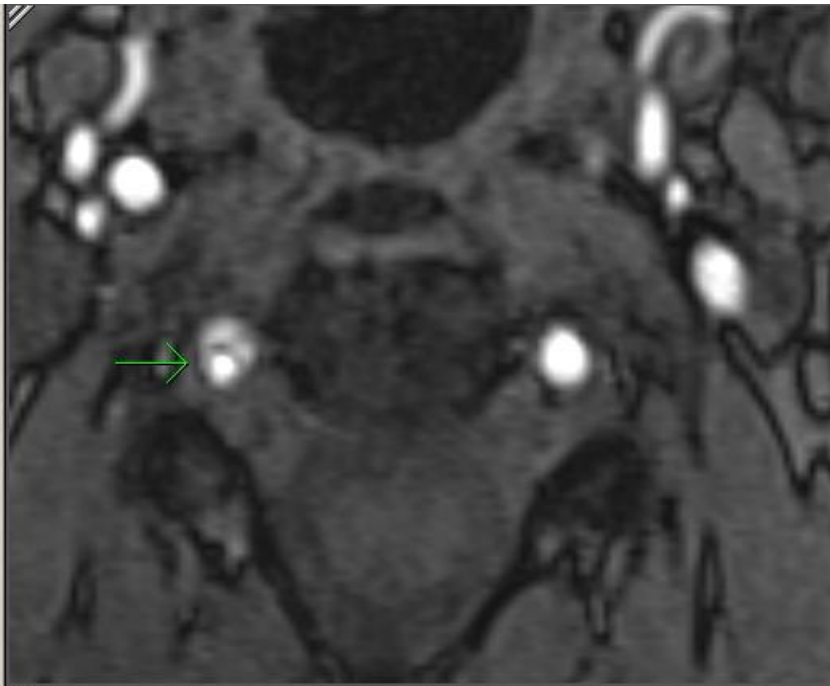
újra nagyfokú fejfájás, láztalan, tarkó kötött
SAV gyanúja miatt sürgősséggel MR vizsgálat



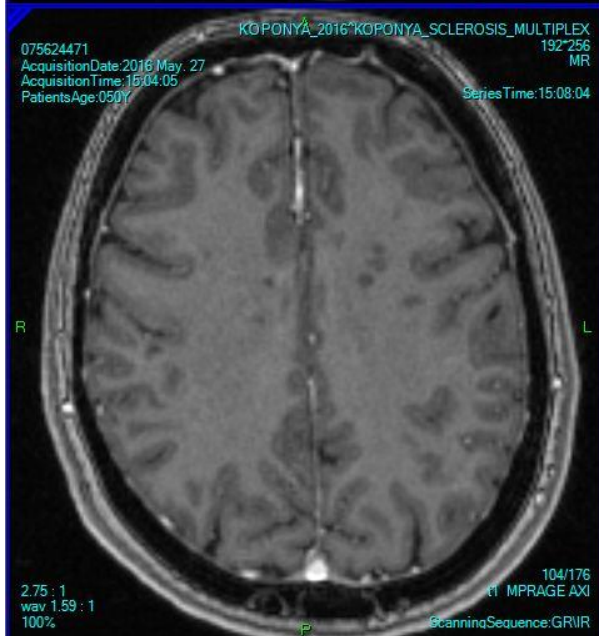
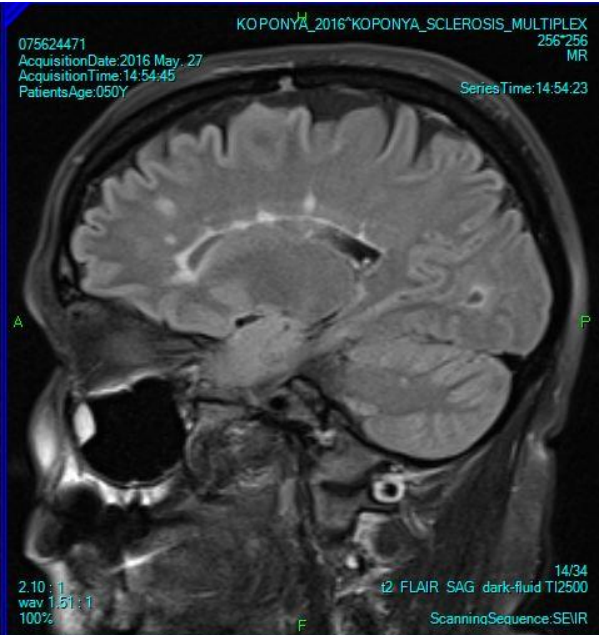
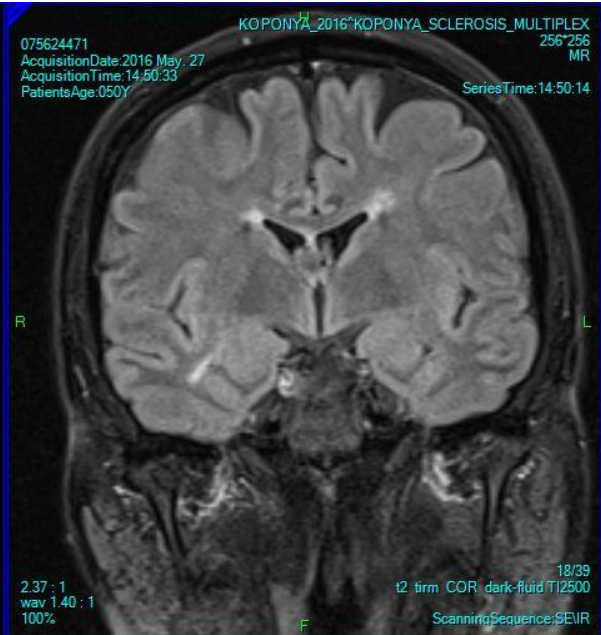
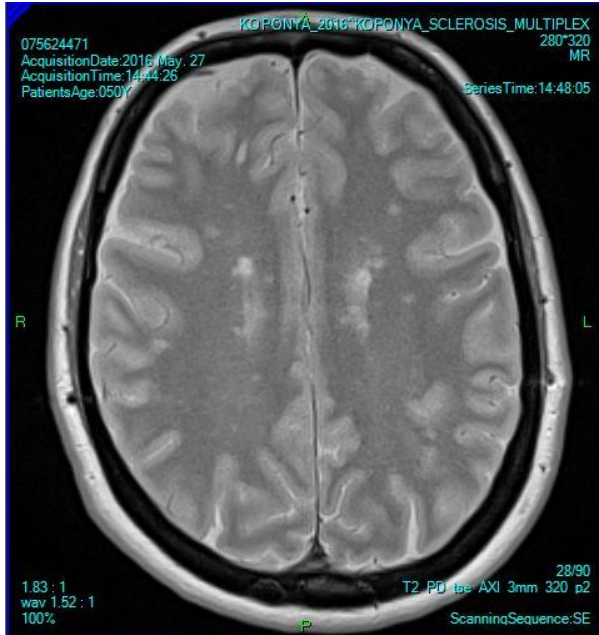
ACI elzáródás – ACA-ACM határterületi infarctusok



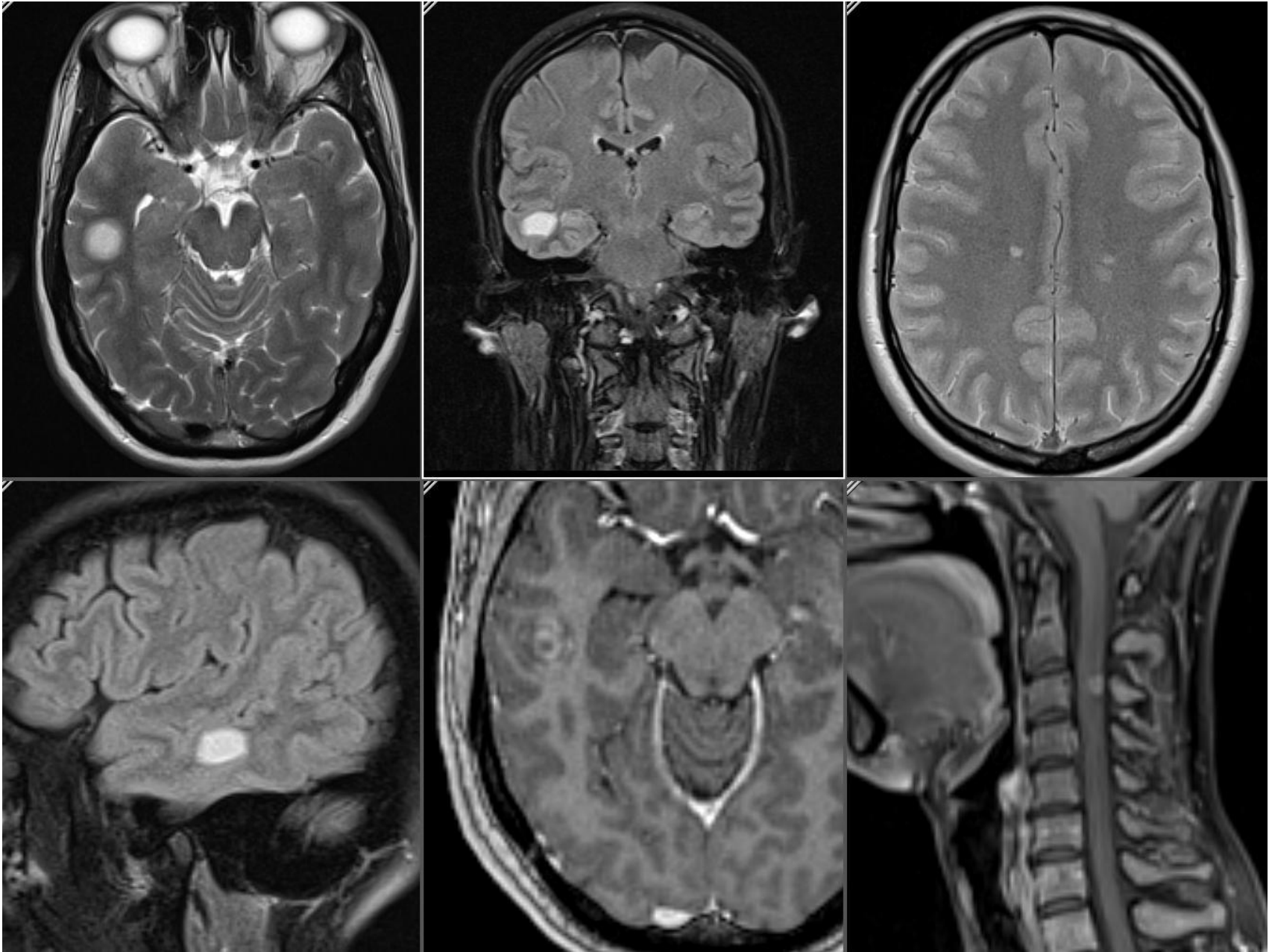
Kétoldali a. vertebralis disszekció



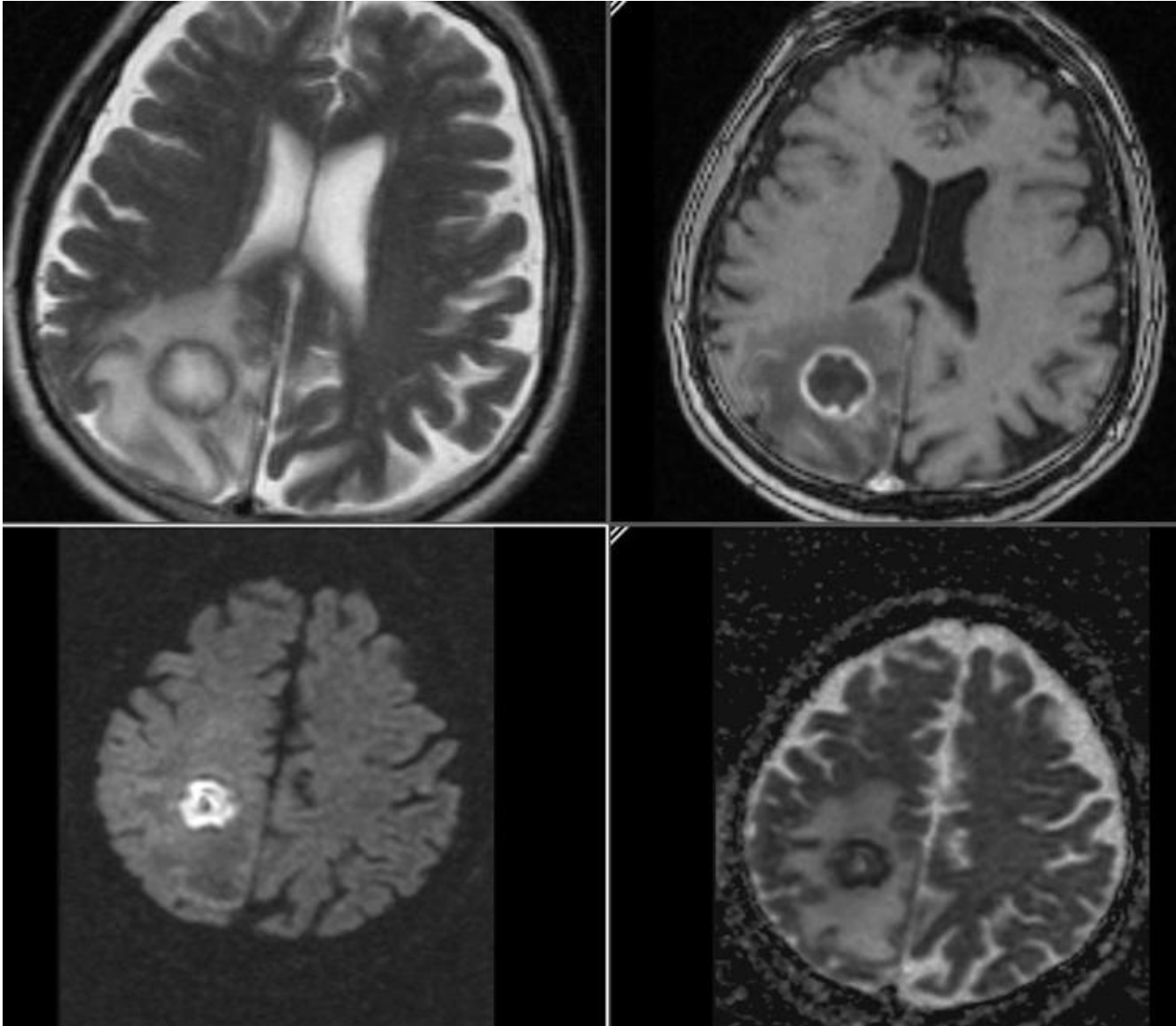
SM



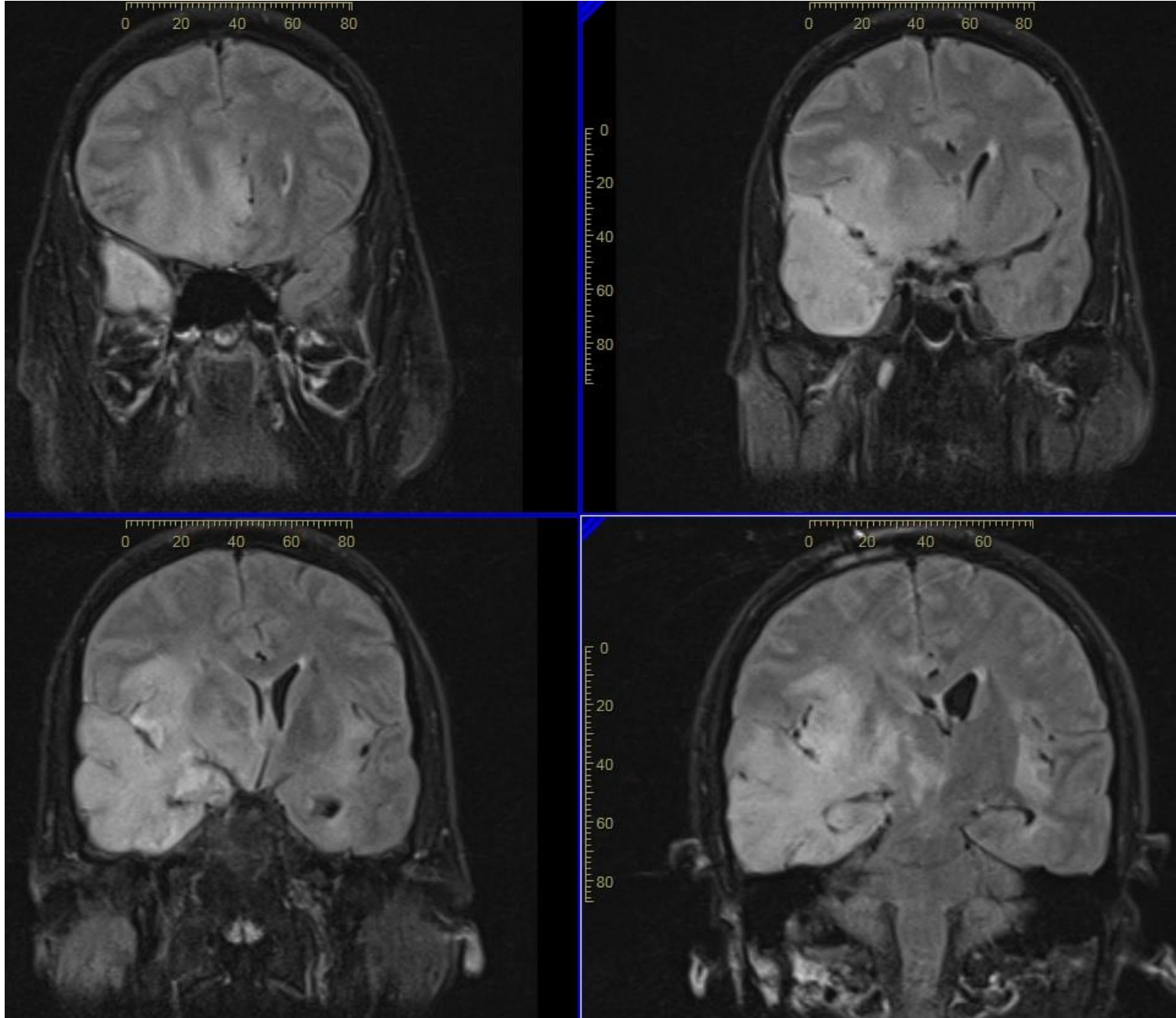
SM-Baló sclerosis concentrica?



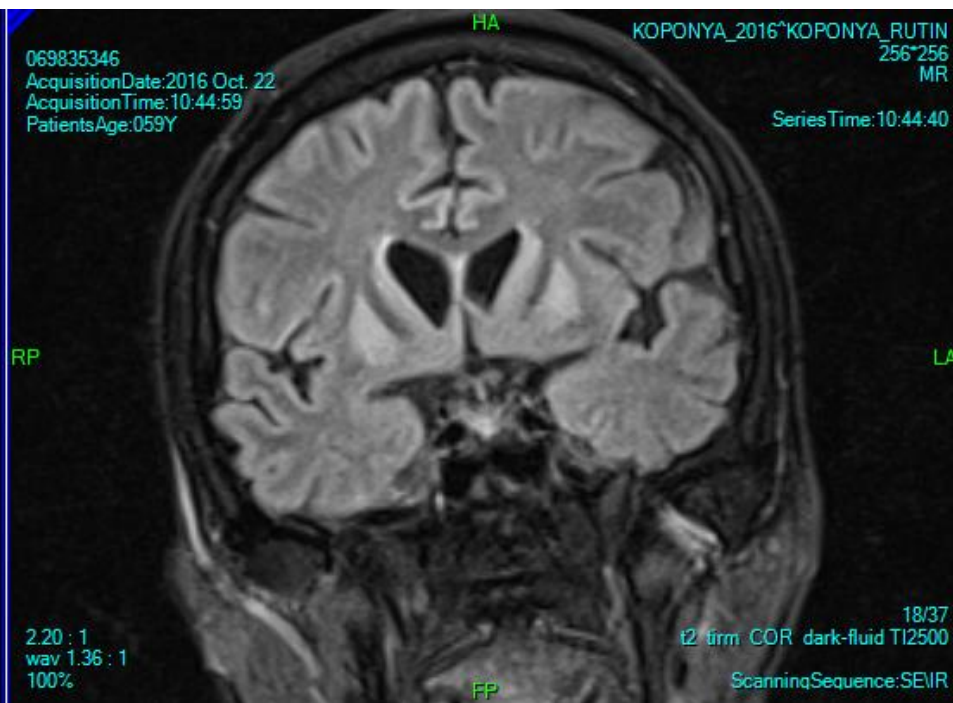
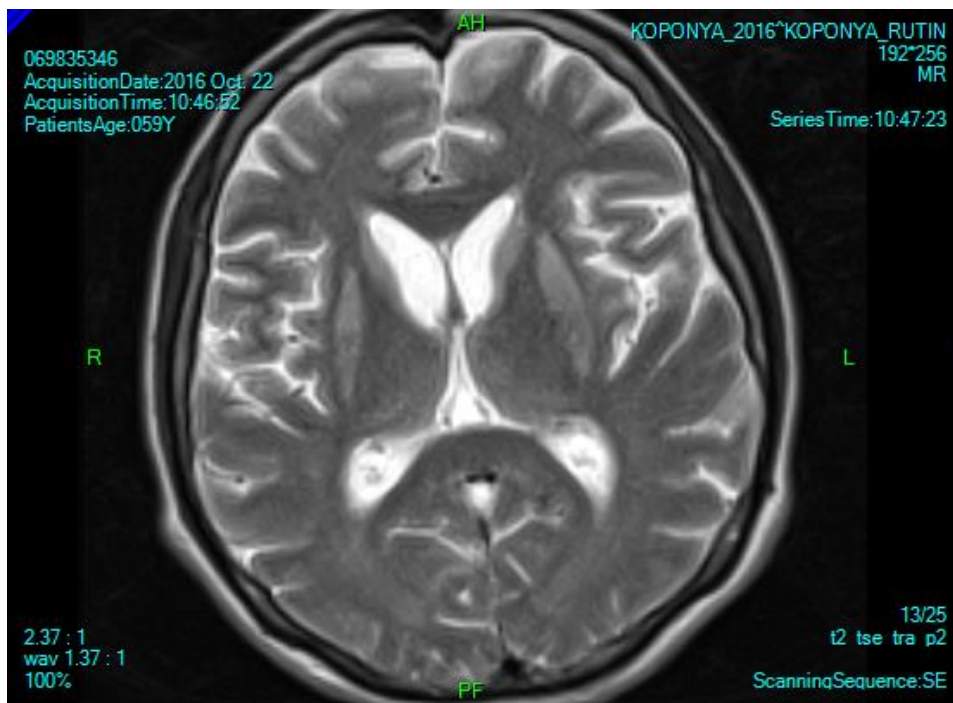
agytályog



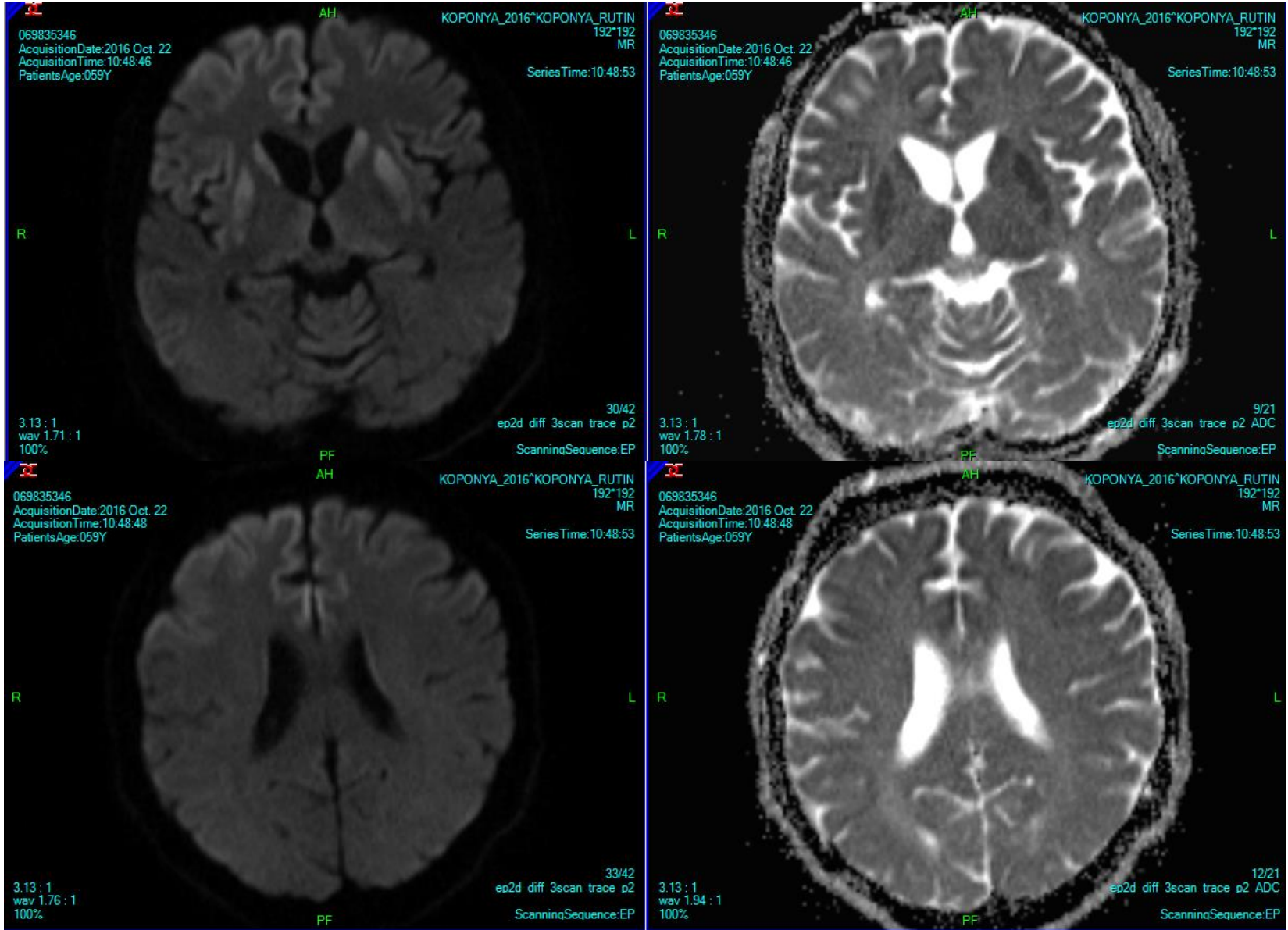
encephalitis



Klinikum/kérdés: egy éve szédül, azóta járása látványosan romlott, egyedül nem tud közlekedni, vizeletét nem tudja tartani. Hallucinál, dezorientált, demens.



JCD

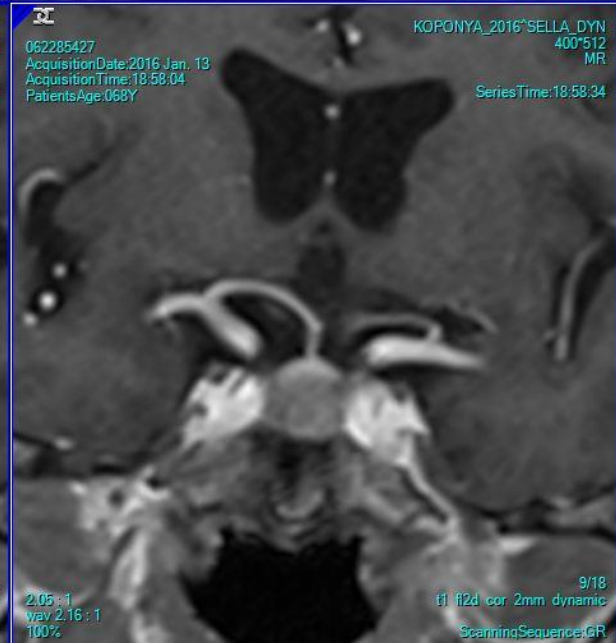
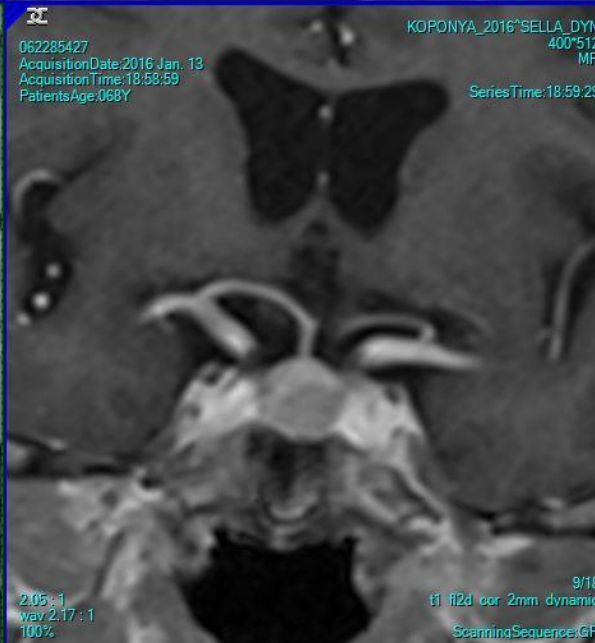
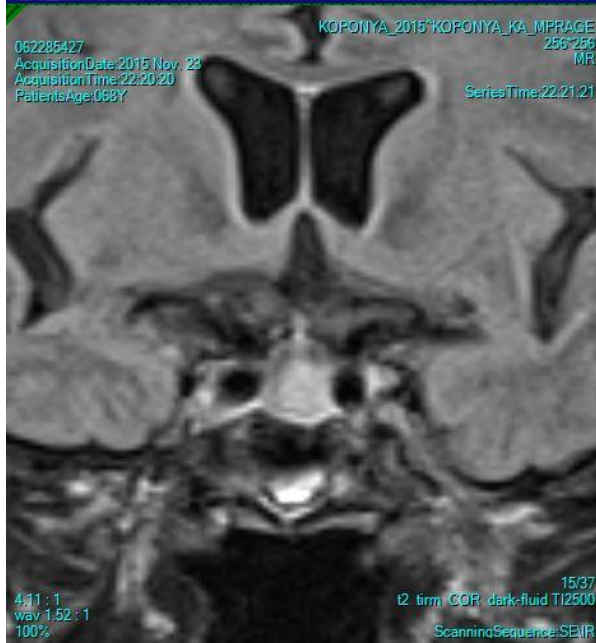
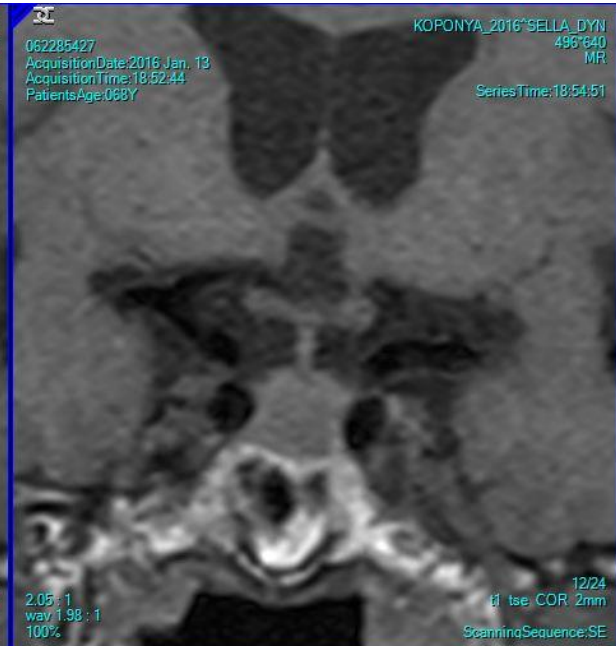
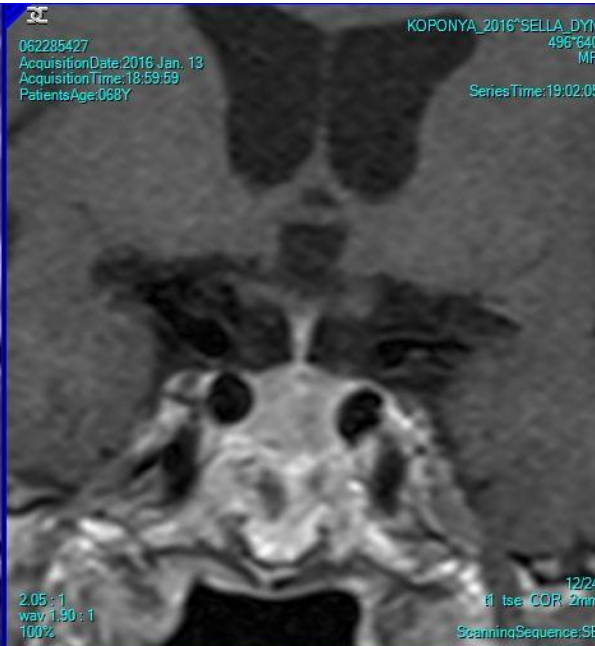
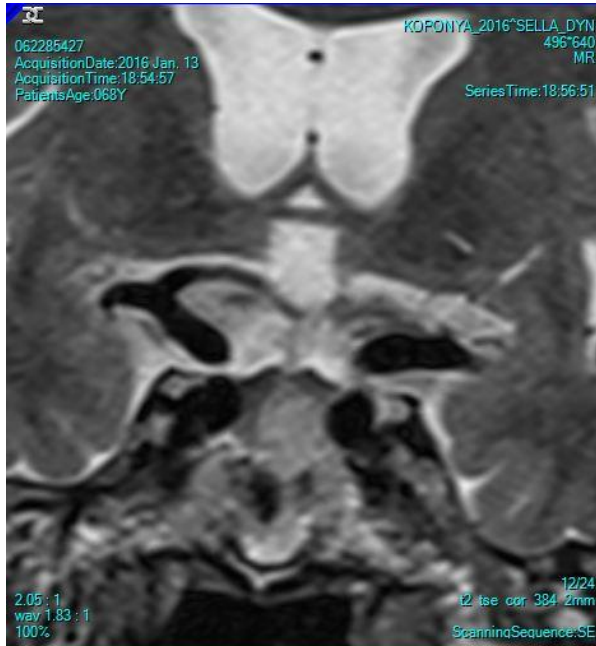


A rutin szekvenciák alapján megmondhatók:

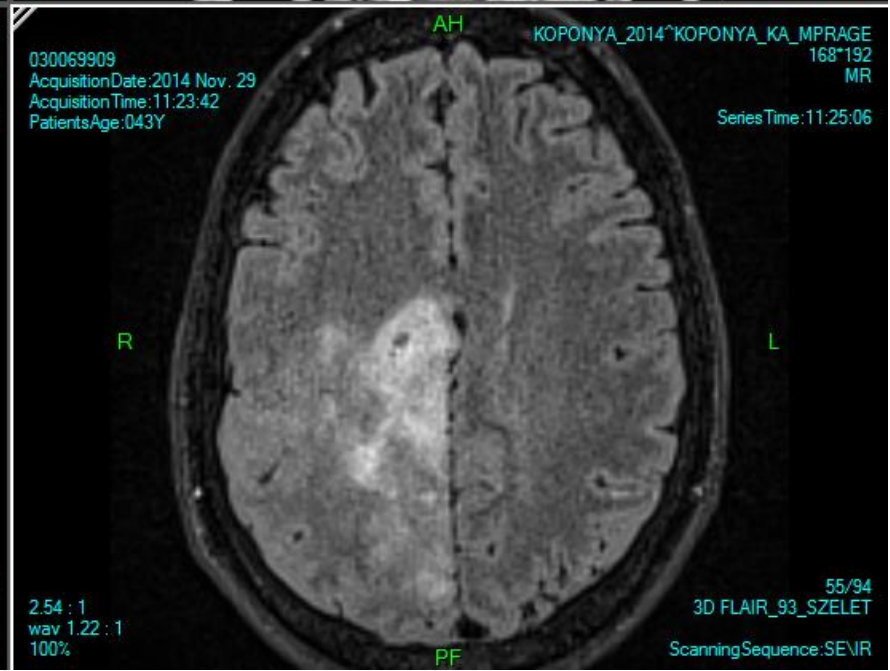
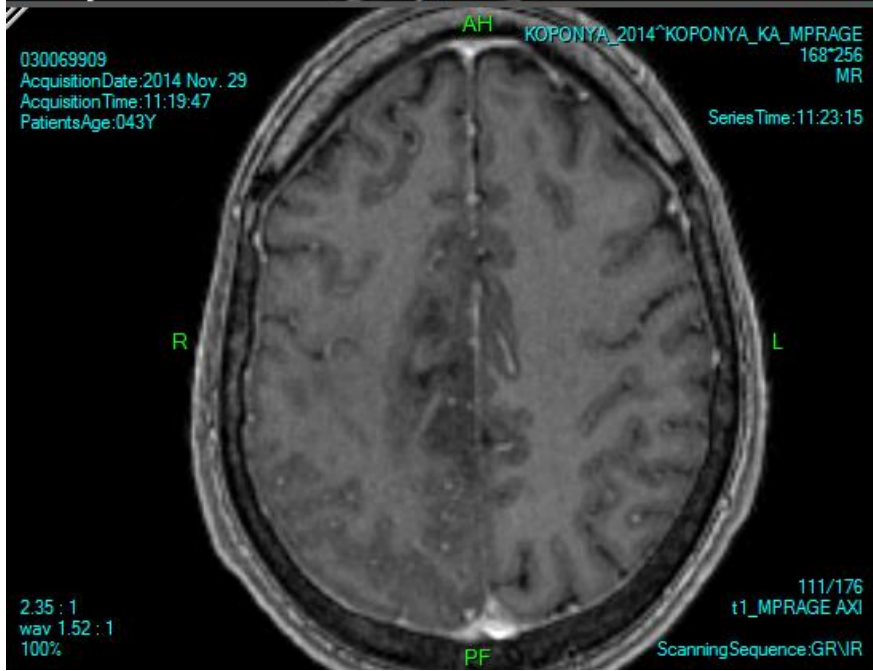
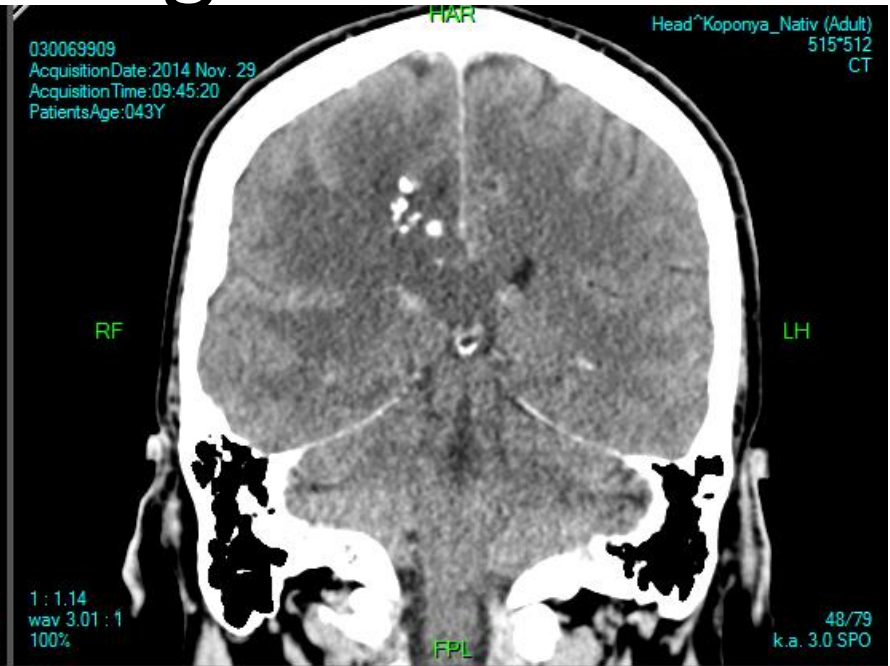
- méret
- elhelyezkedés
- ödéma
- necrosis
- meszesedés
- vérzés
- cysták

de ezek alapján a gradus nem kiszámítható

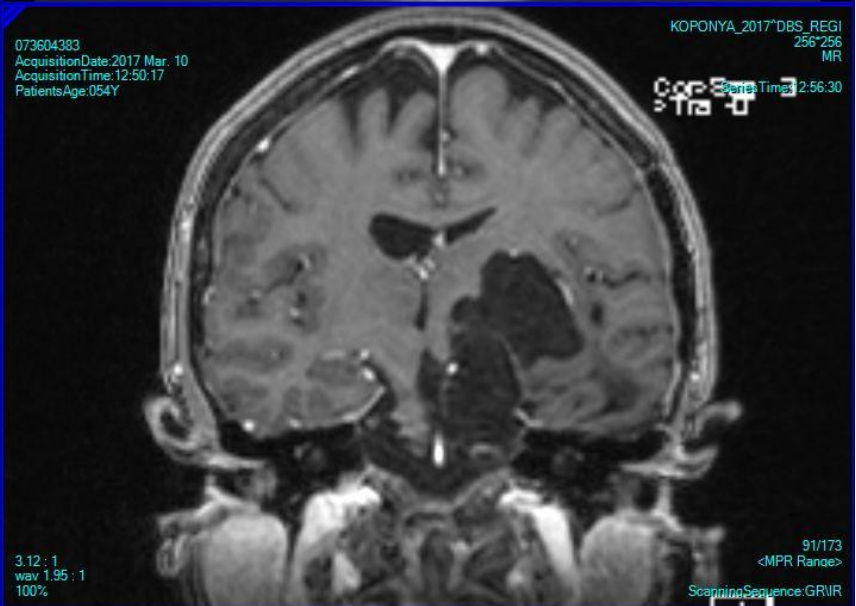
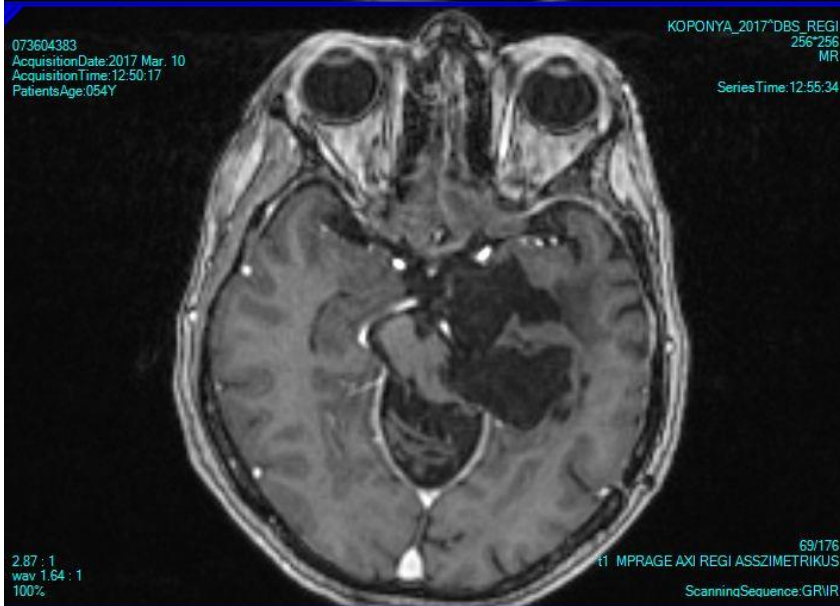
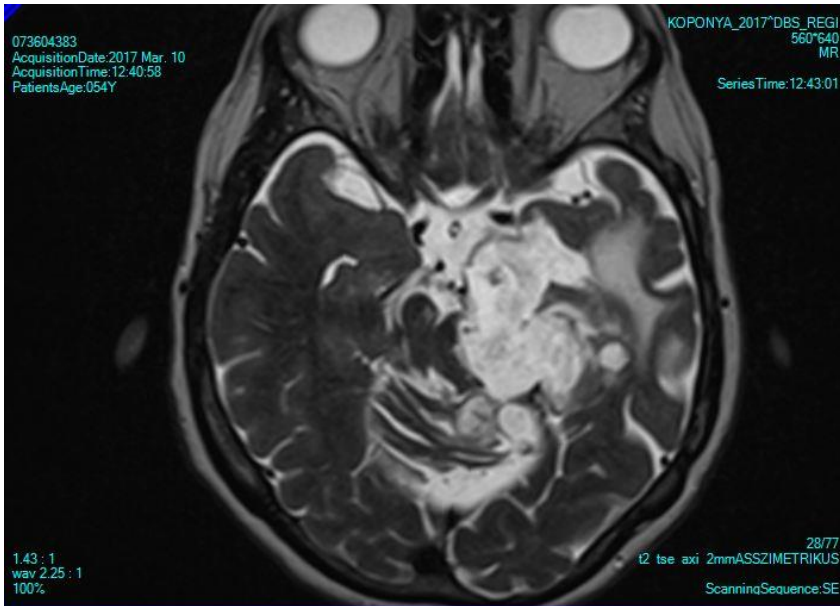
A hypophysis tu. a vér-agyagát hiánya miatt fordítva működik



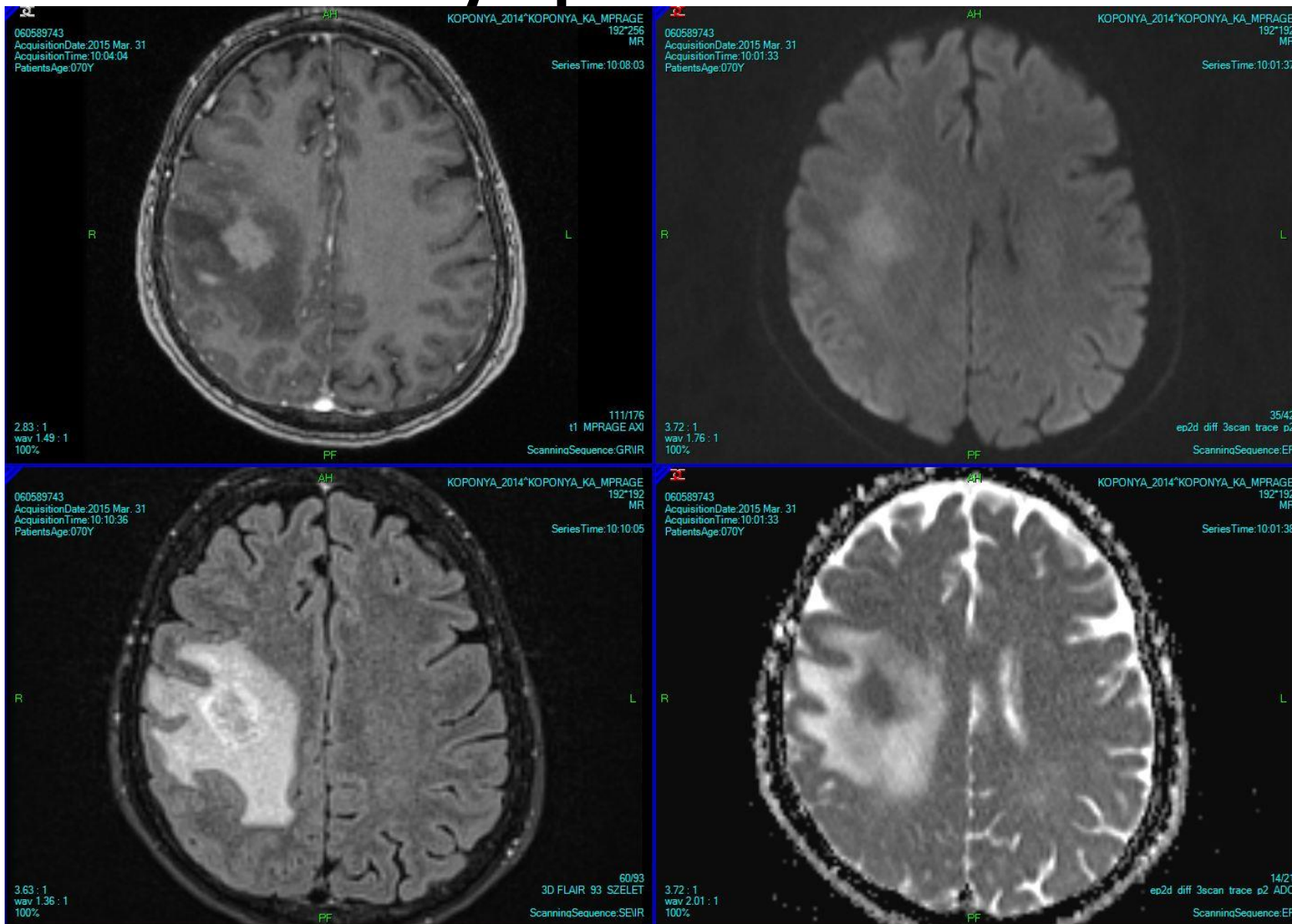
Oligodendroglioma



Az epidermoid cysta patognomikus megjelenése diffúzióval



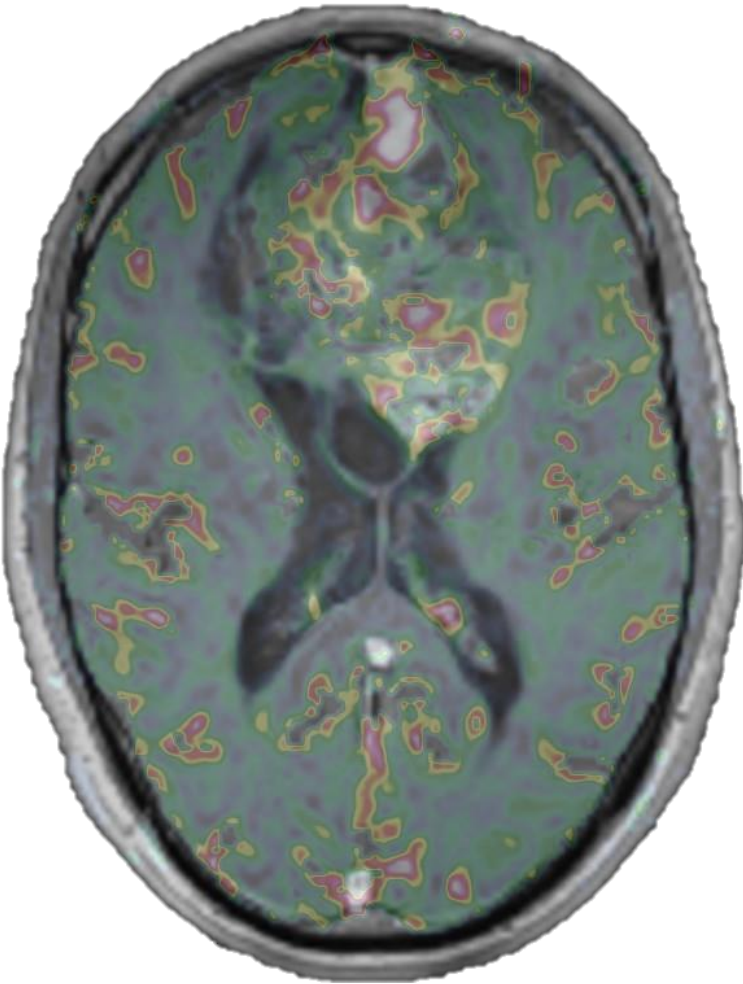
A magas cellularitás és egynemű halmozás szól lymphoma mellett



Neuroradiológus onkológiai feladata: a diagnózis -differenciál-diagnózis

- Megfelelő protokoll
 - Rutin protokoll + ka.
 - Differenciál diagnosztikához DWI (tályog), SWI
 - MRS
 - Perfúzió
 - DTI
- Nem glia eredetűek elkülönítése a glialisaktól
 - Lymphoma, Metastasis vs Oligo -astro- Gr II-IV.
 - Infarctus
 - Tályog
 - Demyelinisatio
- Kiválasztani, amit nem kell megoperálni:
 - Lymphoma
 - Tályog
 - Tumefactiv SM (kontrasztanyag fölvétel sajátosságai - nyitott gyűrű)

MR Perfúzió alkalmazása



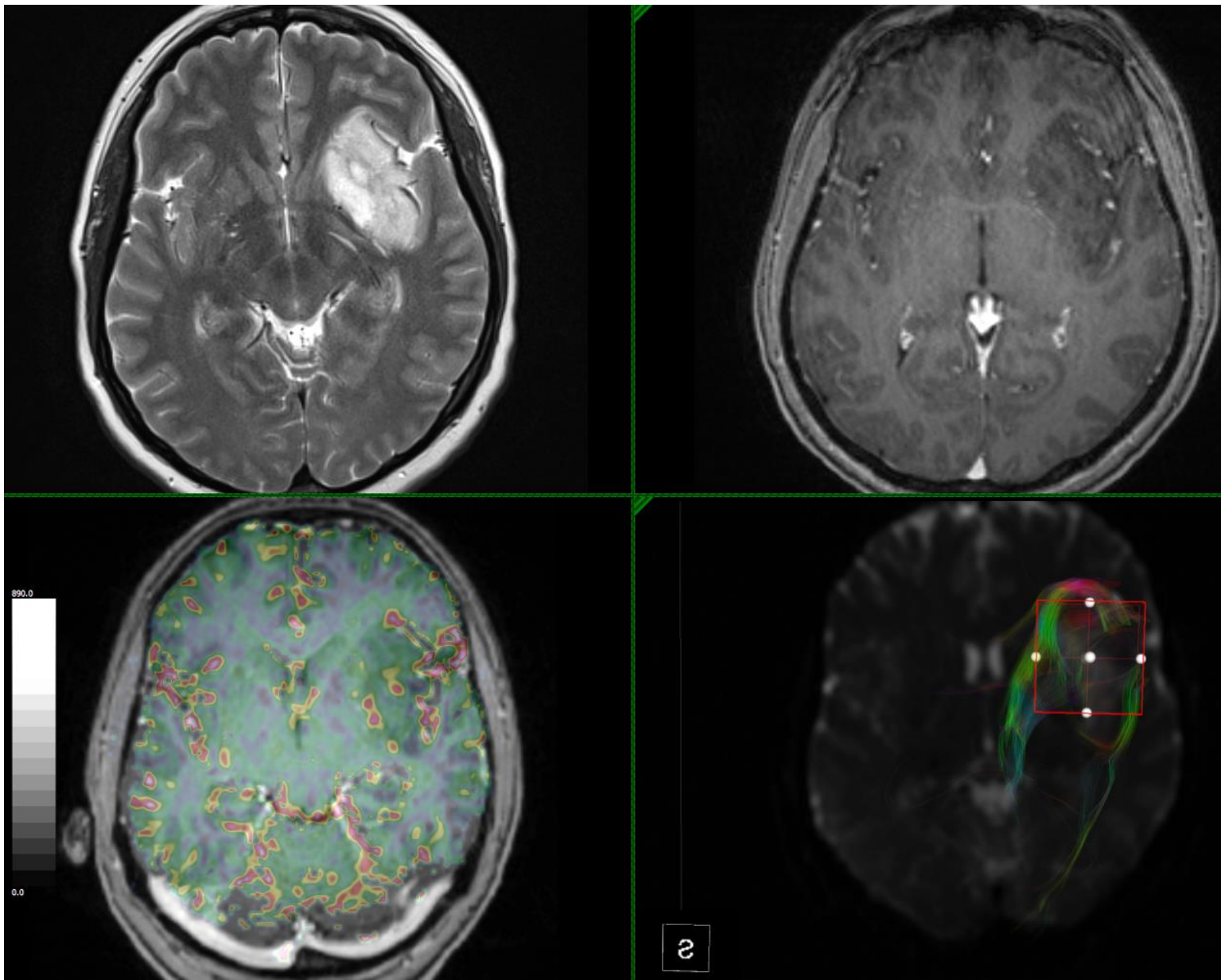
$$\mathbf{rCBV} = \mathbf{CBV}_{\text{lézió}} / \mathbf{CBV}_{\text{ép}}$$

$\text{rCBV} < \sim 2$: low grade glioma (Grade I–II)

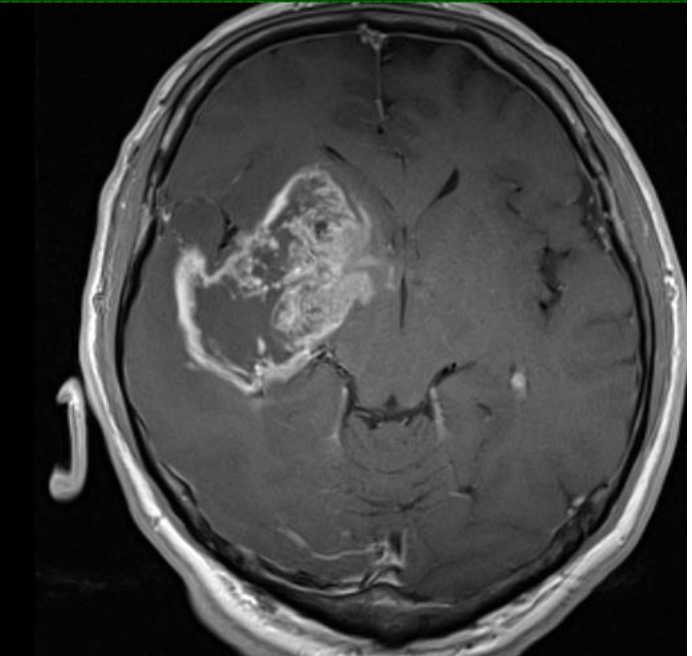
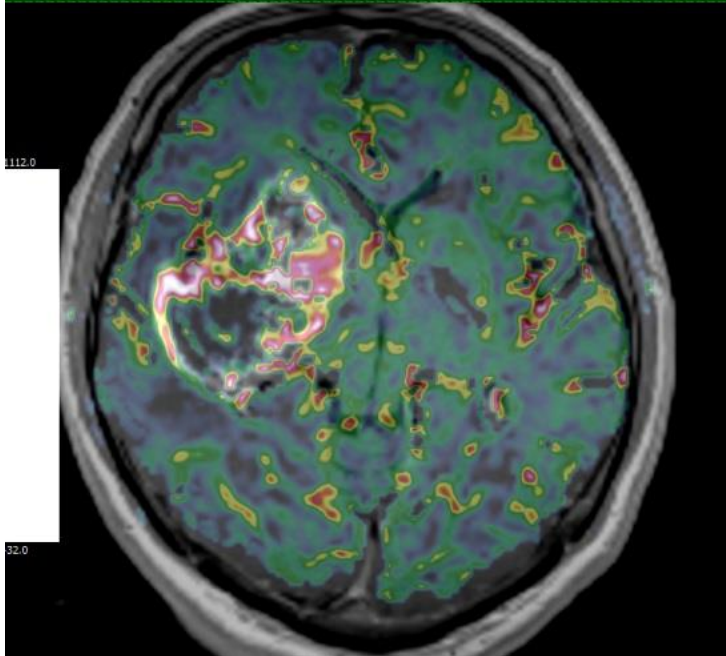
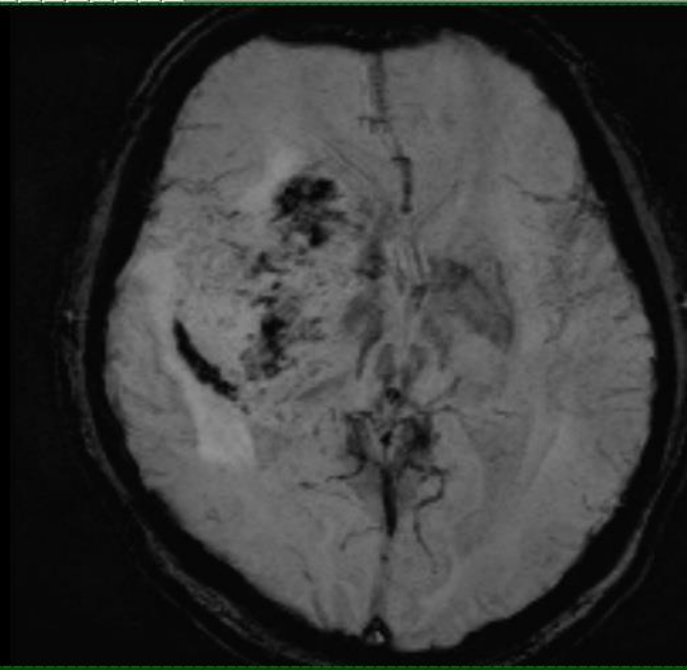
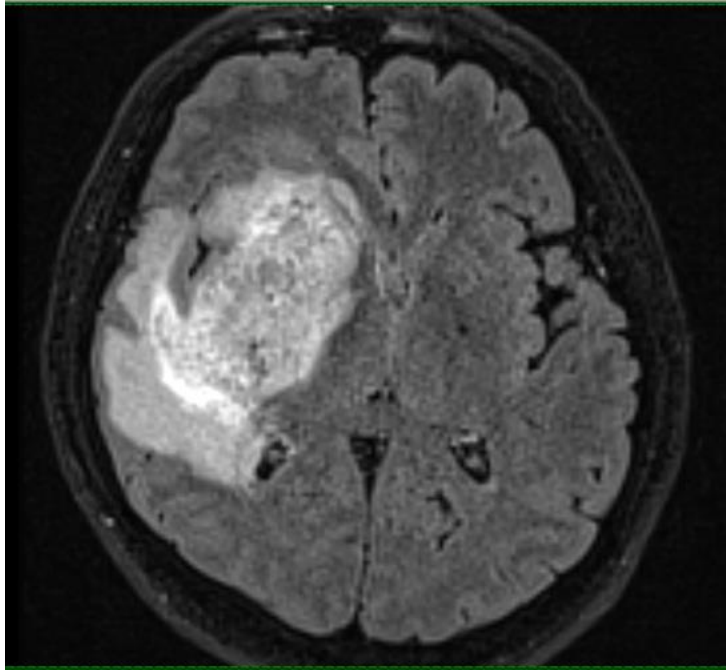
$\text{rCBV} > \sim 2$: high grade glioma (Grade III–IV)

Erek zavaró hatása!

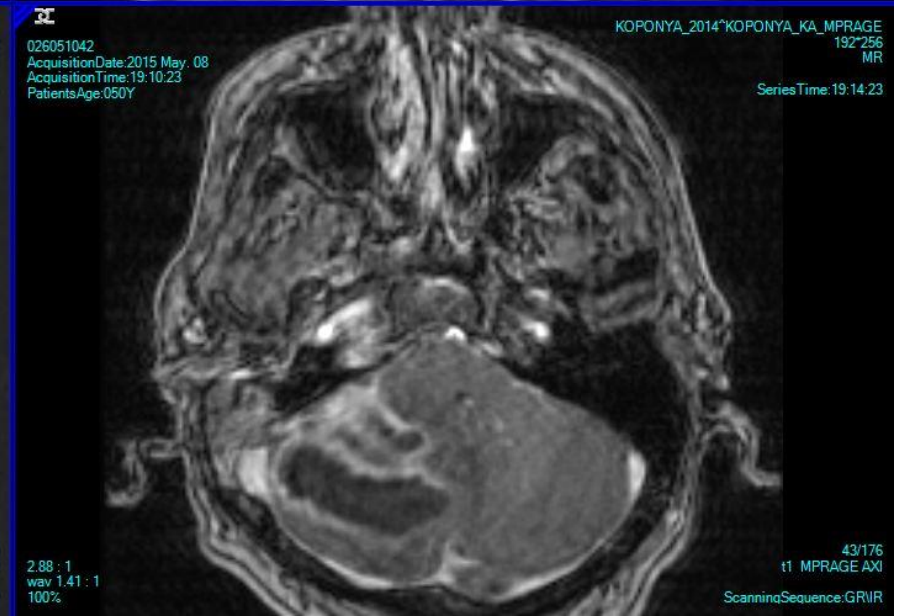
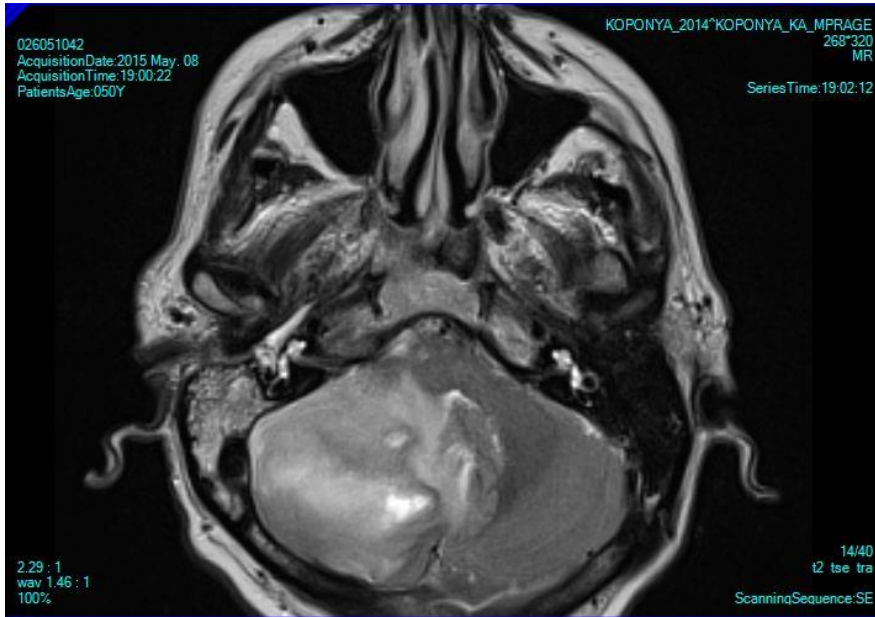
LGG – MRP és DTI



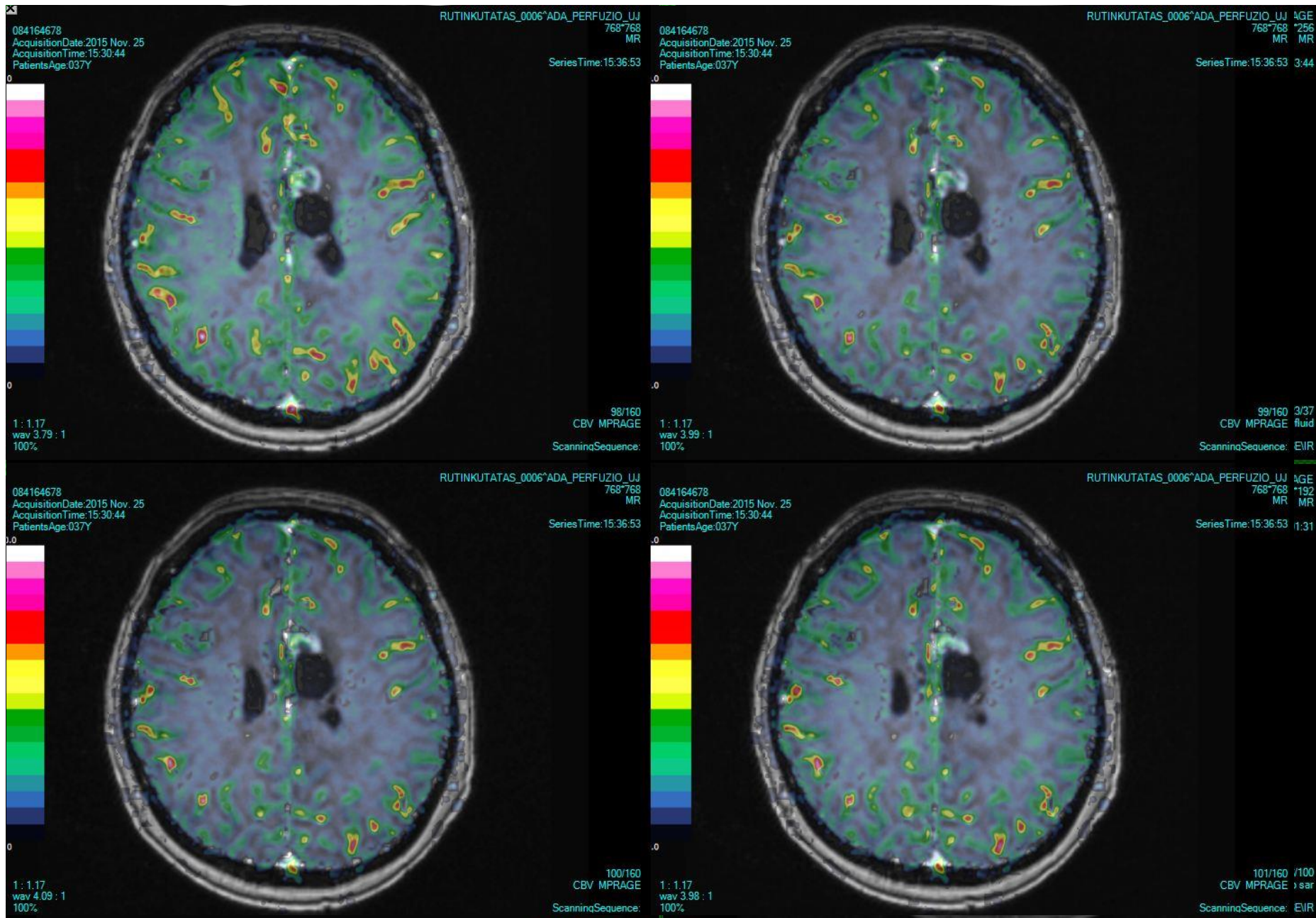
Primér GBM



Diff. dg.: GBM v. Abscessus - DWI



Recidiva vagy sugár necrosis - MRP

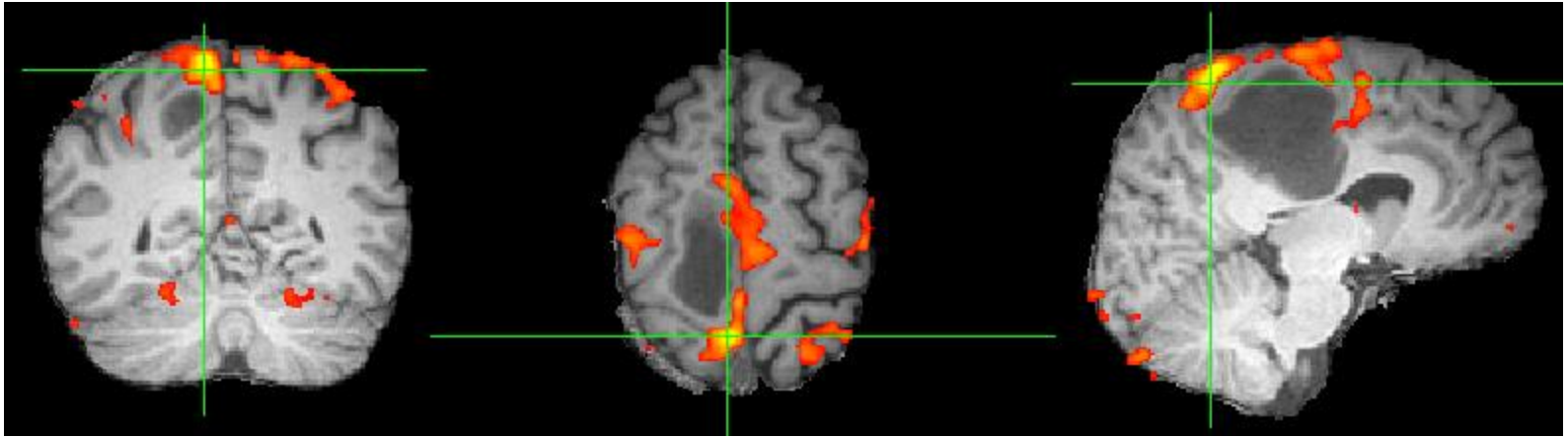


fMRI

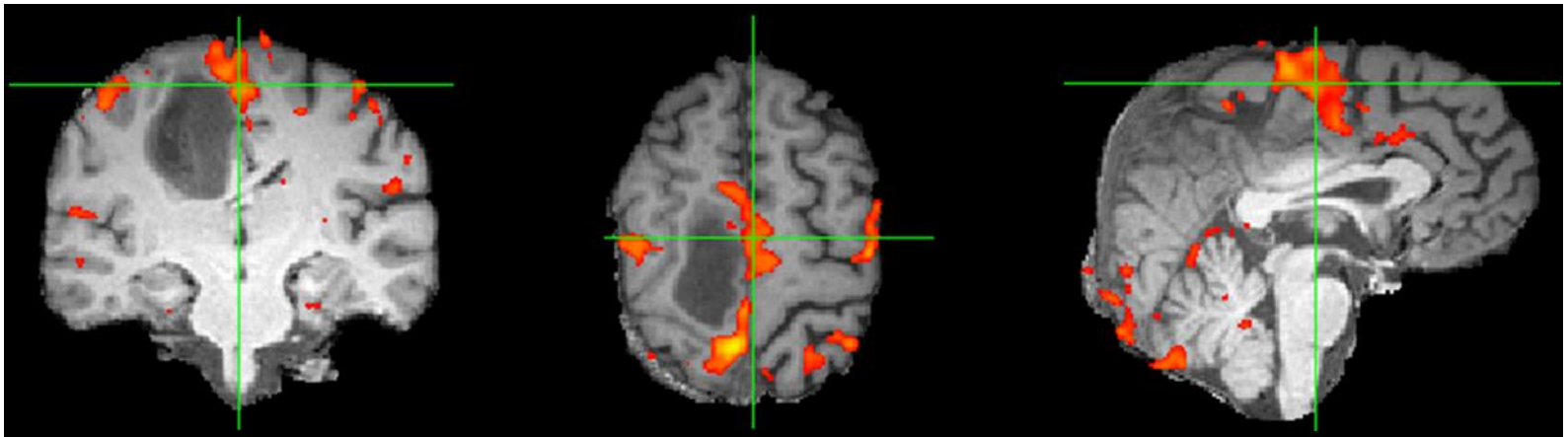
- Az aktív agyi régió nagyobb vérellátási igényt jelent
- Ez az ún. BOLD effectus
- Passzív és aktív intervallumok egymásból való kivonása ábrázolni tudja az agyi aktivitás területét
- A tumorok és a környezetükben levő eloquens agyi területek egymáshoz való viszonya meghatározó fontosságú a műtéti tervezésnél

Bal láb mozgás

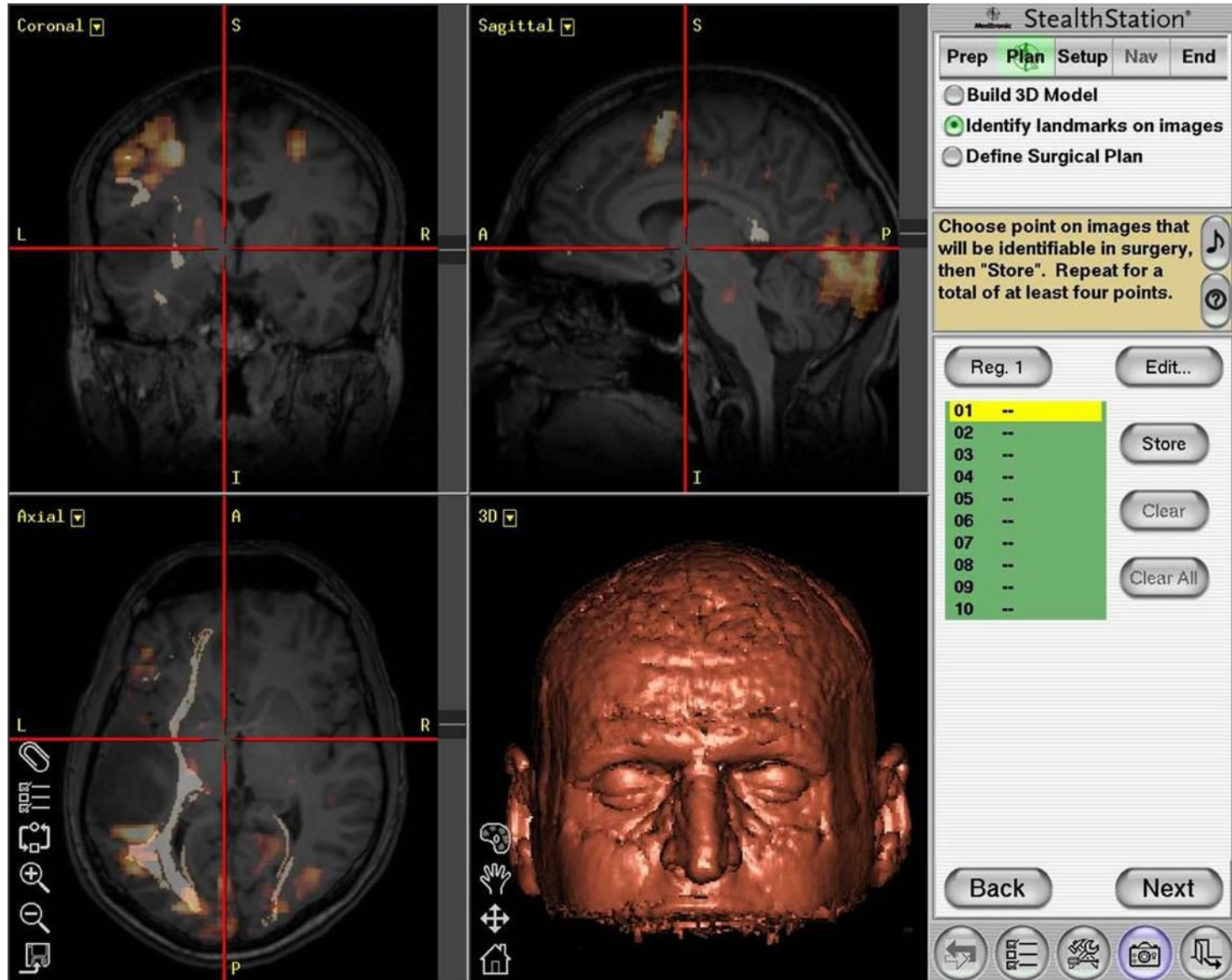
- Láb



- SMA



fMRI –DTI Műtéti tervezéshez

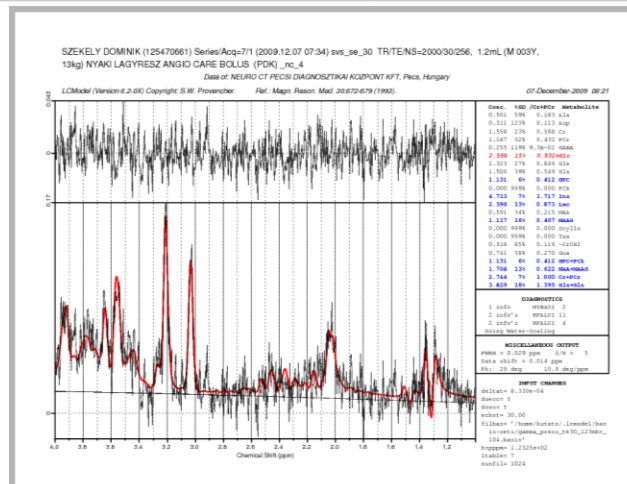


MRS –

a tumor biológiájáról és a szöveti metabolizmusról kapott információk prediktív értékűek a gradusra

LGG:	magas Cholin (de nem túlzottan)
	alacsony NAA, de azért még látható
	kevés lactat

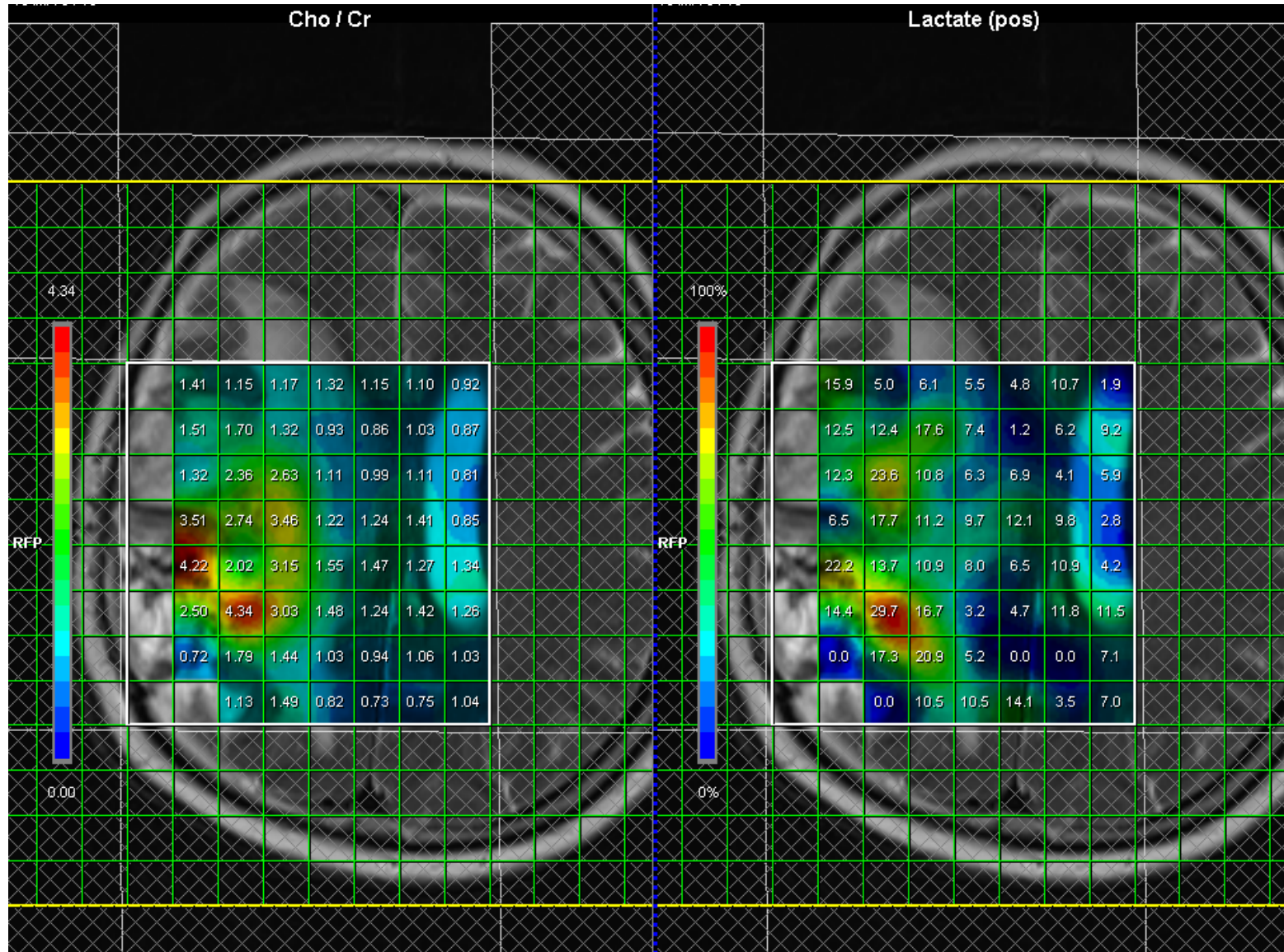
HGG	nagyon magas Cholin
	NAA alig van, v nincs
	sok a lactat és a lipid



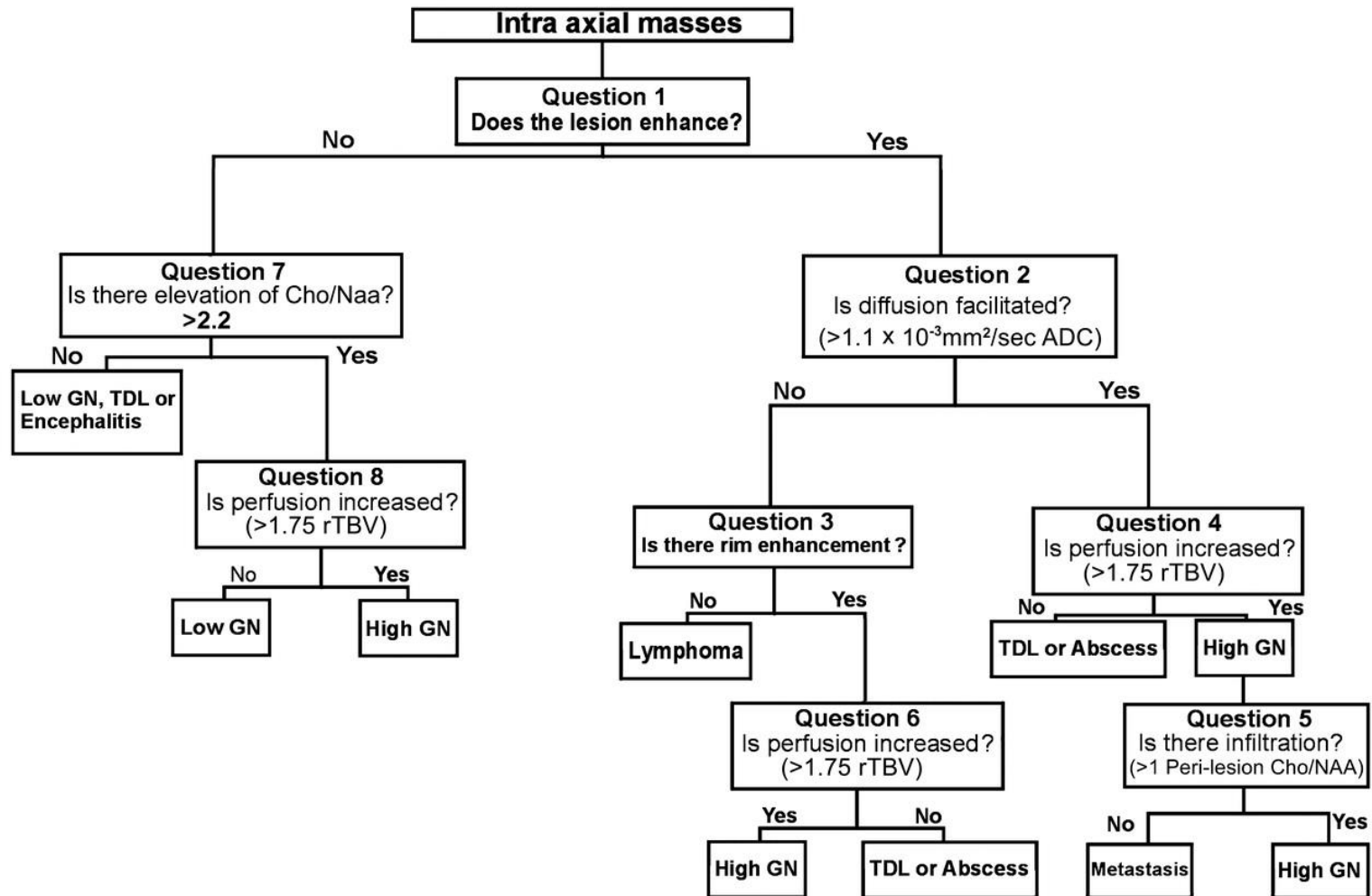
A növekvő tumor-grádus patológiai folyamatai

- fokozott cellularitás (T2WI, DWI)
- necrosisok képződése (T2WI, T1WI)
- fokozott vascularisáció (PWI, SWI)
- fokozott metabolizmus és sejt proliferáció

CSI biopszia tervezéshez



Algorithm for unknown intracranial mass classification



Al-Okaili R N et al. Radiographics 2005;26:S173-S189

RadioGraphics

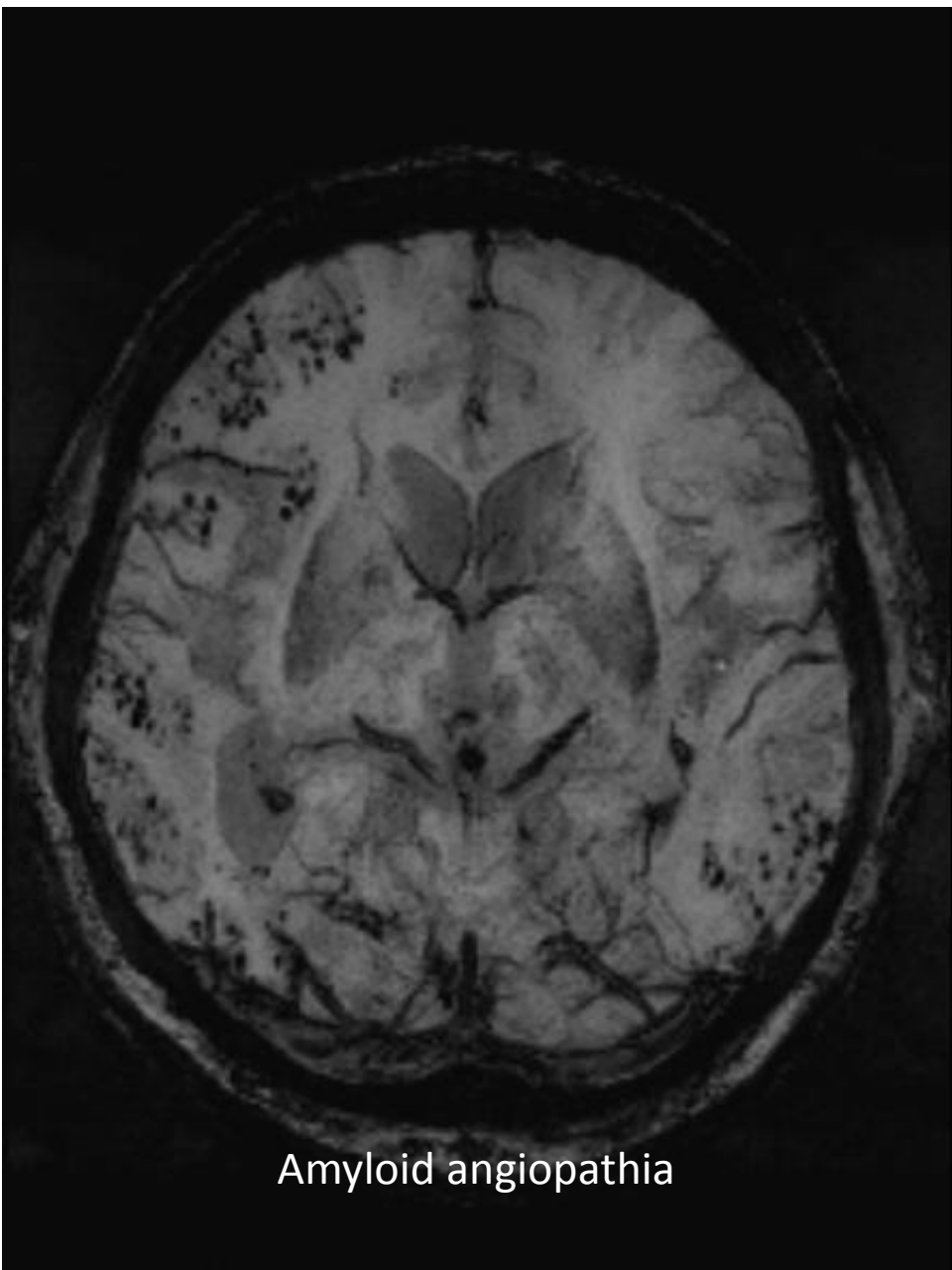
Thinking algorithm

CE	Necrosis	ADC	PWI	MRS Cho/NAA	DTI	
No	No	<1.1/30mm ²		<2.2		Low Grade
Mixed	No	>1.1/30mm ²	<1.75rCBV	>2.2		Grade 2-3
Mixed	Yes	>1.1/30mm ²	>1.75rCBV	>2.2	++MD -FA	Grade 4 or 2nd GBM
Yes	Yes	>1.1/30mm ²	>1.75rCBV Or<in necrotic areas	>2.2	++MD -FA	Primary GBM
Yes	Yes	Higher	reduced	Low Cho/Naa Cho/Cr		Radionecrosis Pseudo- progression

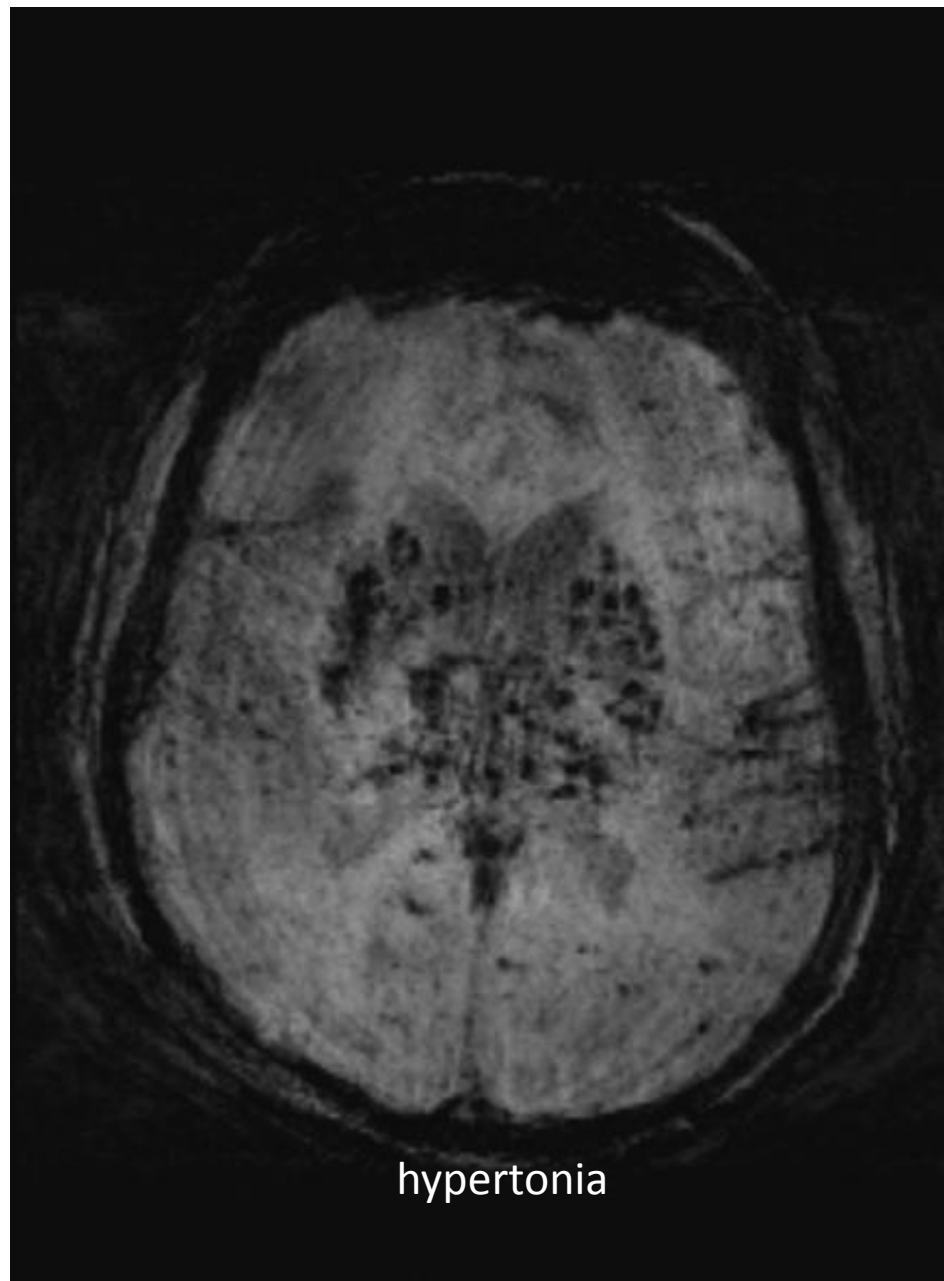
Calcifications on CT: oligodendroglioma

Modified from A Horska et al Imaging of brain tumors.

Neuroimag Clin N Am, 2010,20:293-310

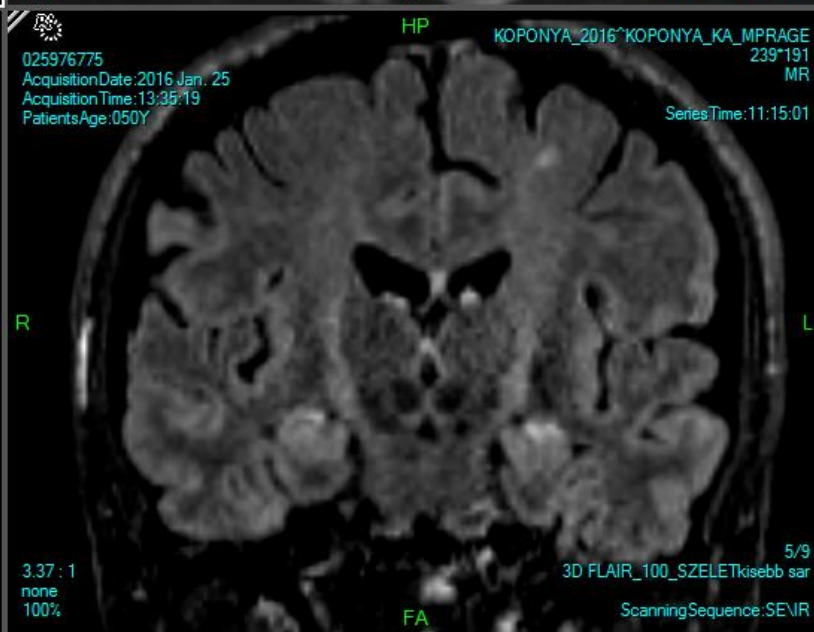
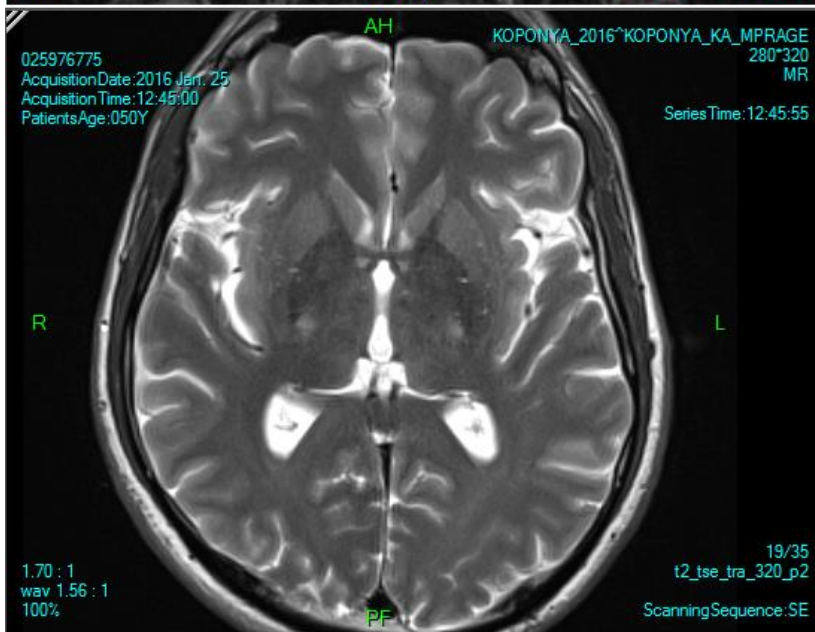
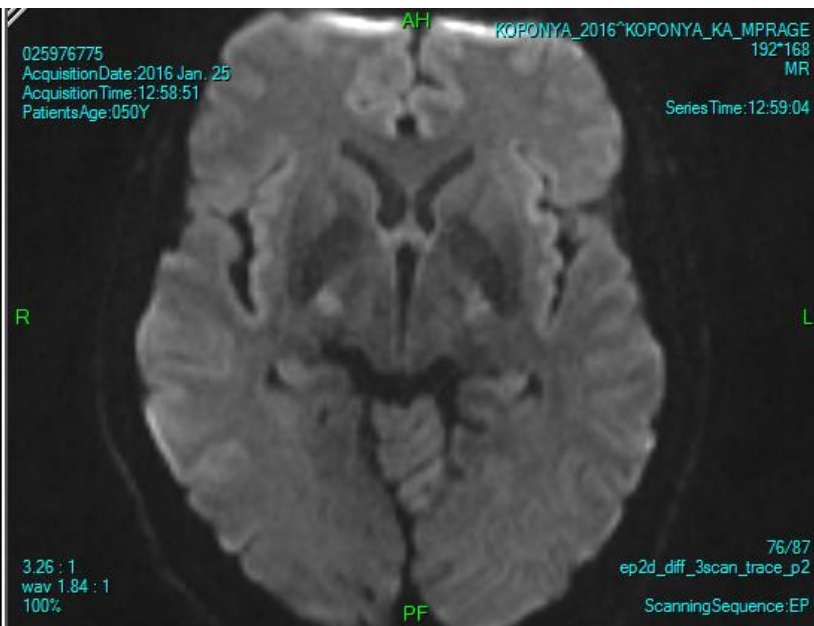
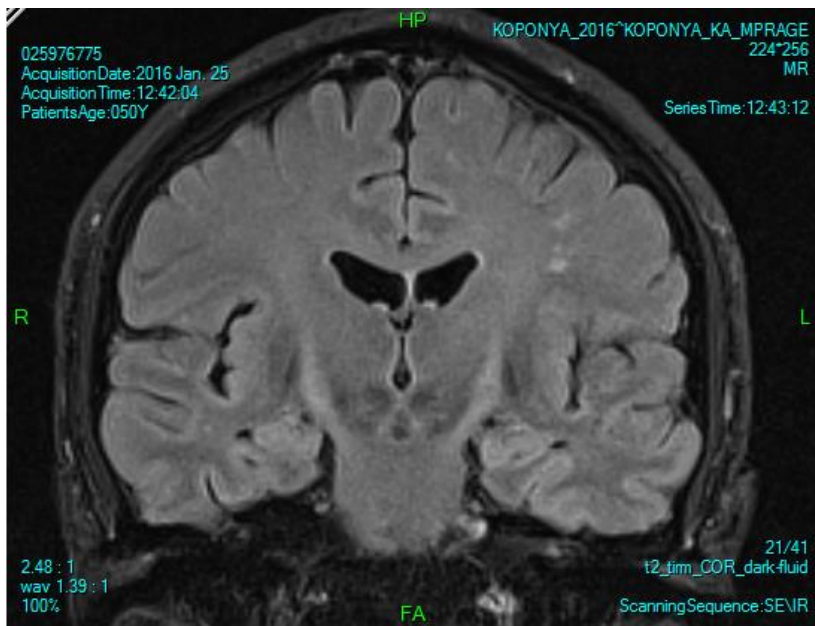


Amyloid angiopathy

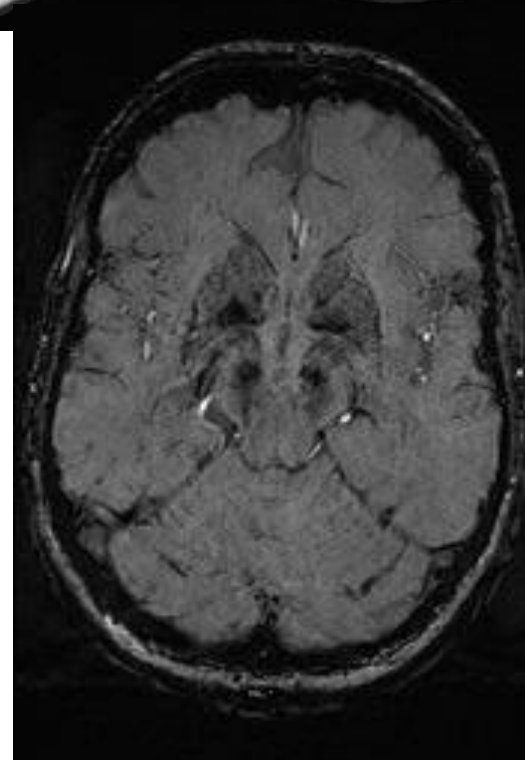
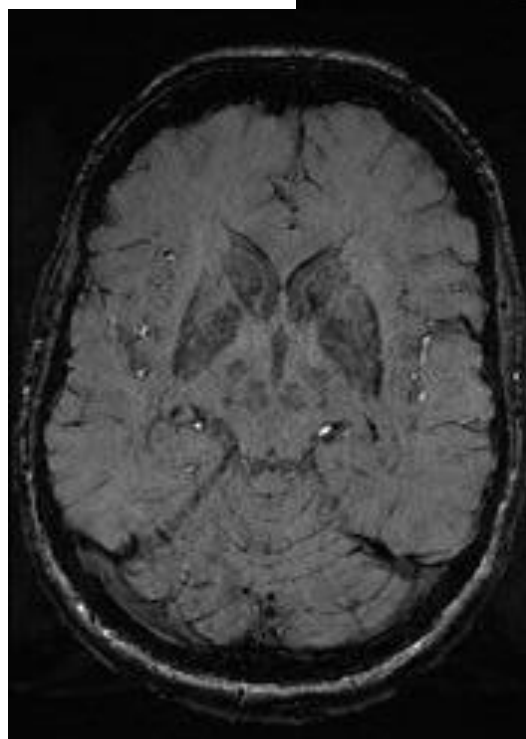
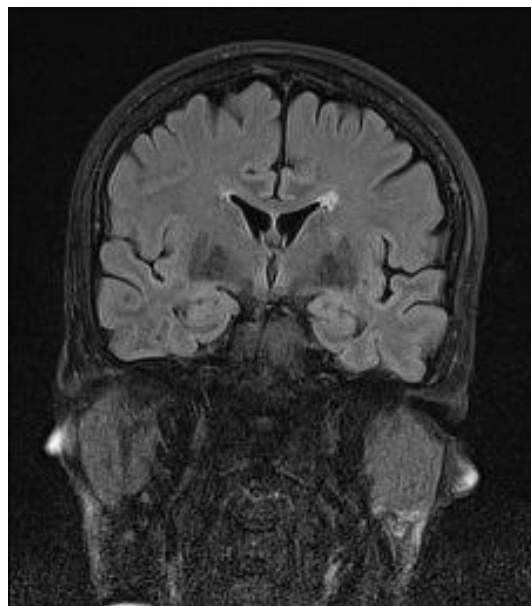
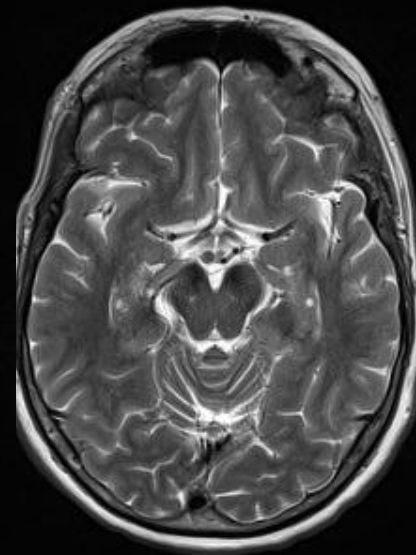
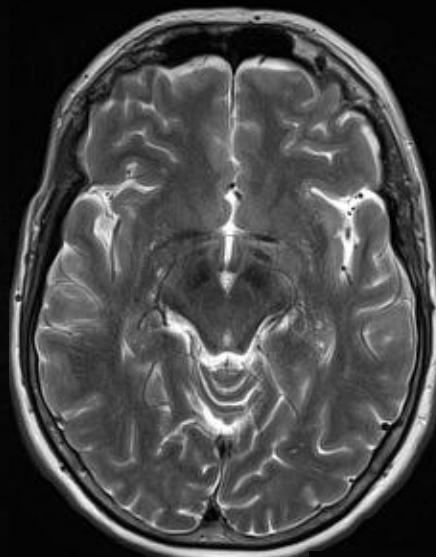
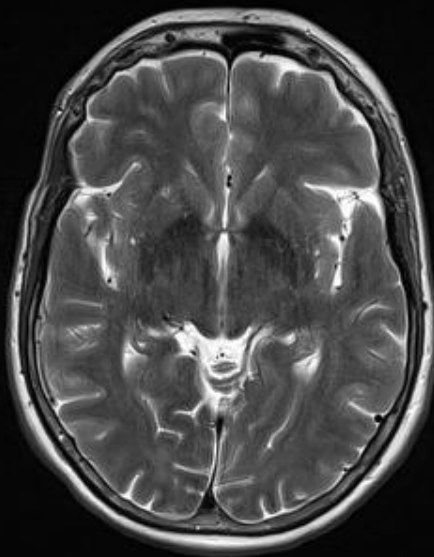
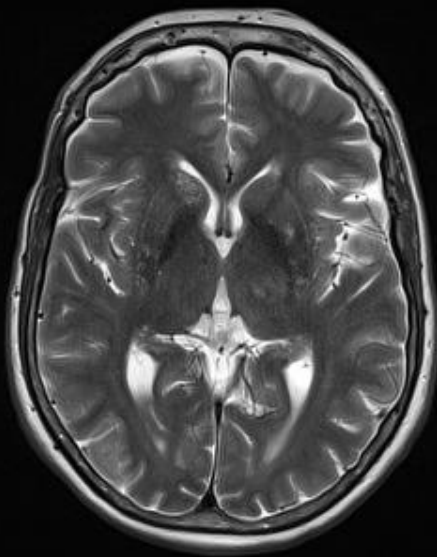


hypertonia

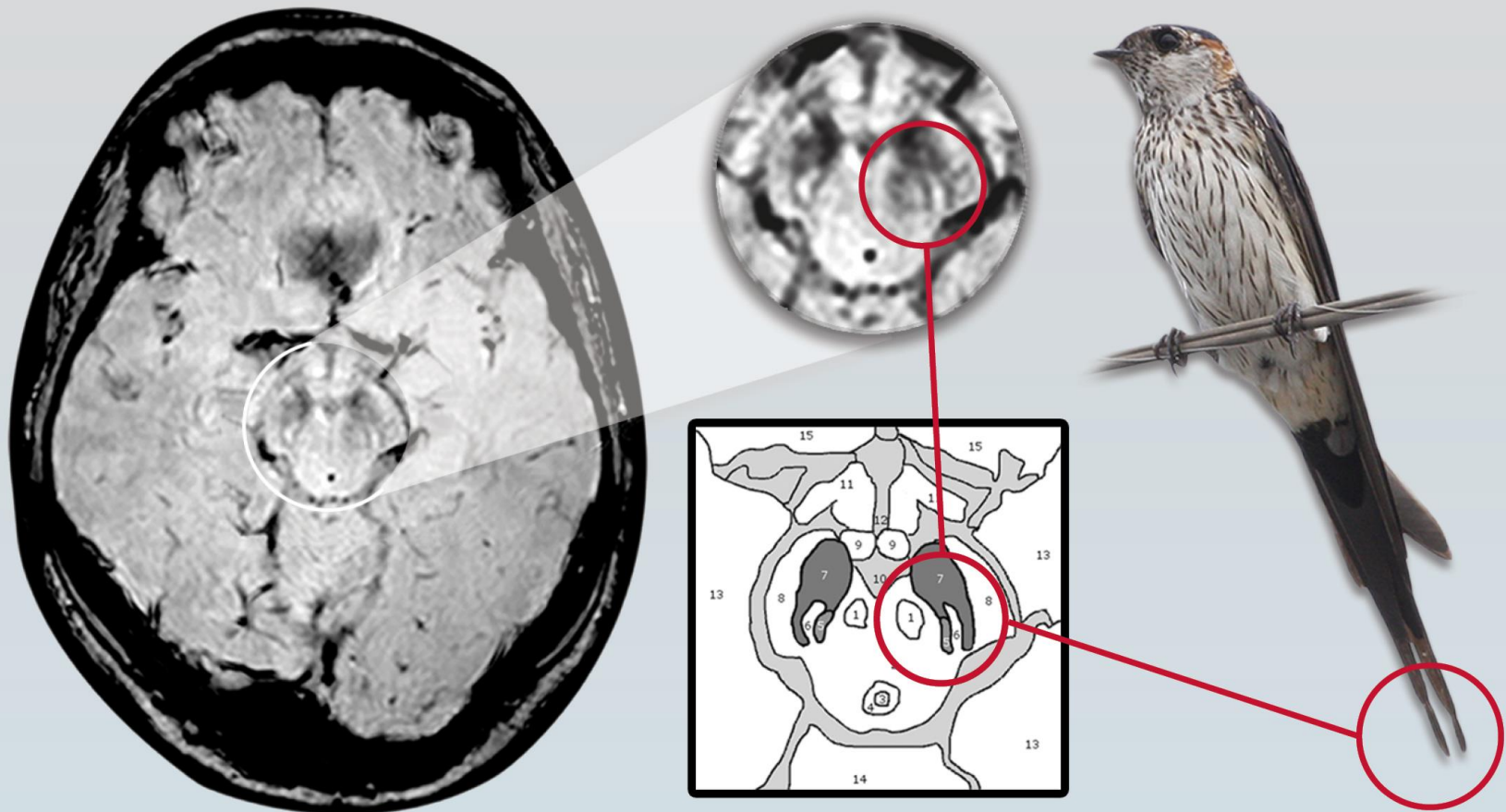
ALS



Parkinson kór - 63 éves

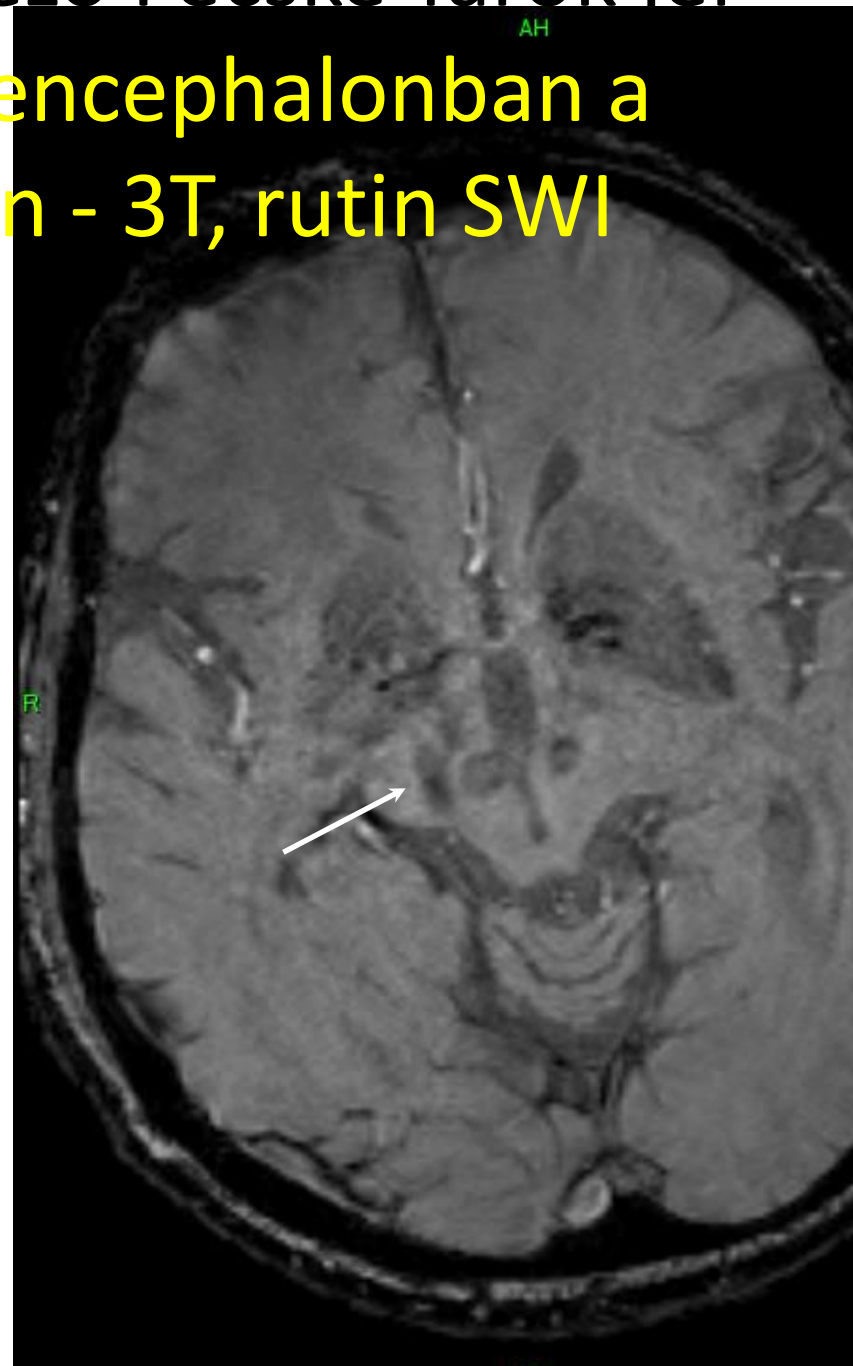
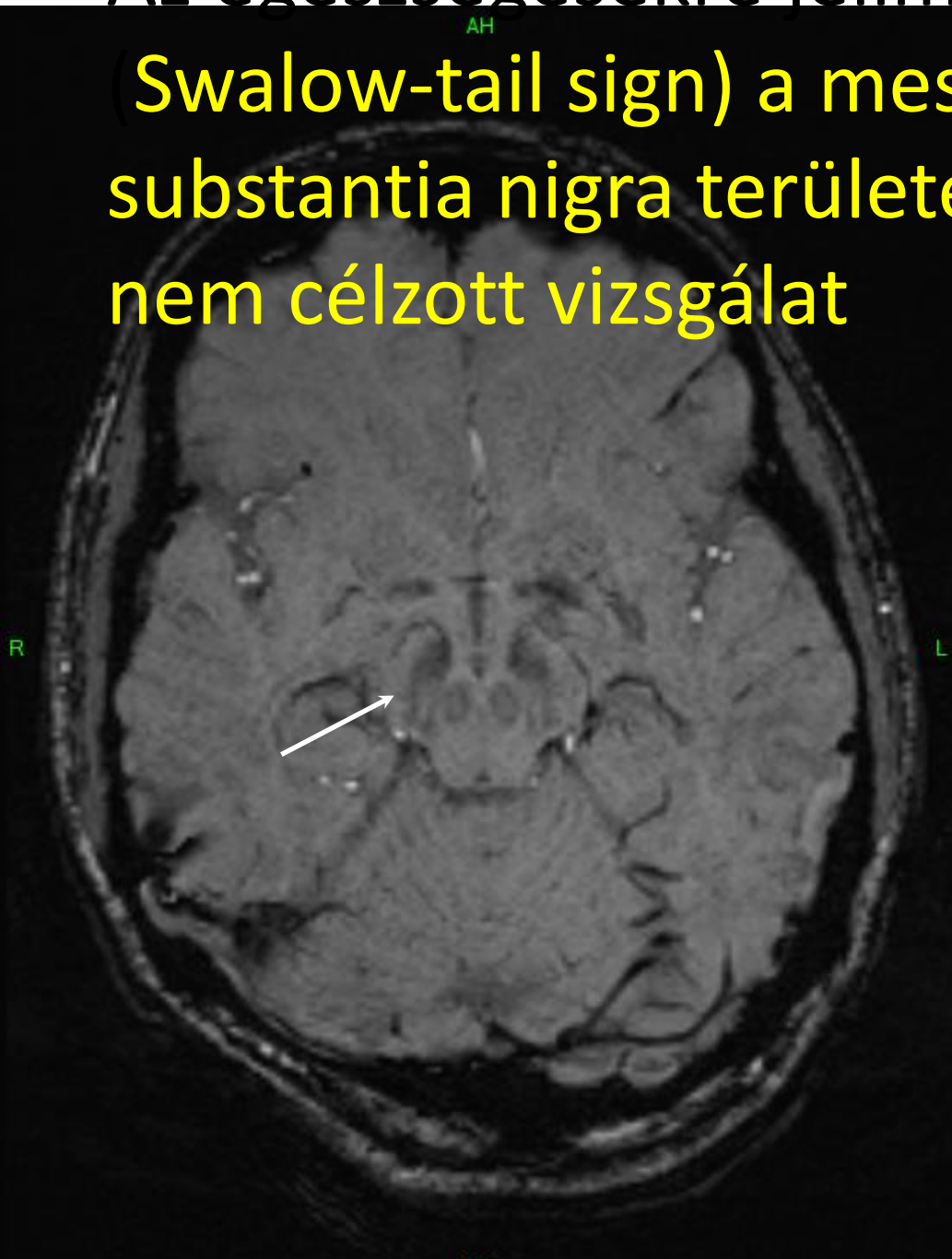


SWI mérésen a Fecskefarok jel hiánya - 90%-os diagnosztikai pontosság?

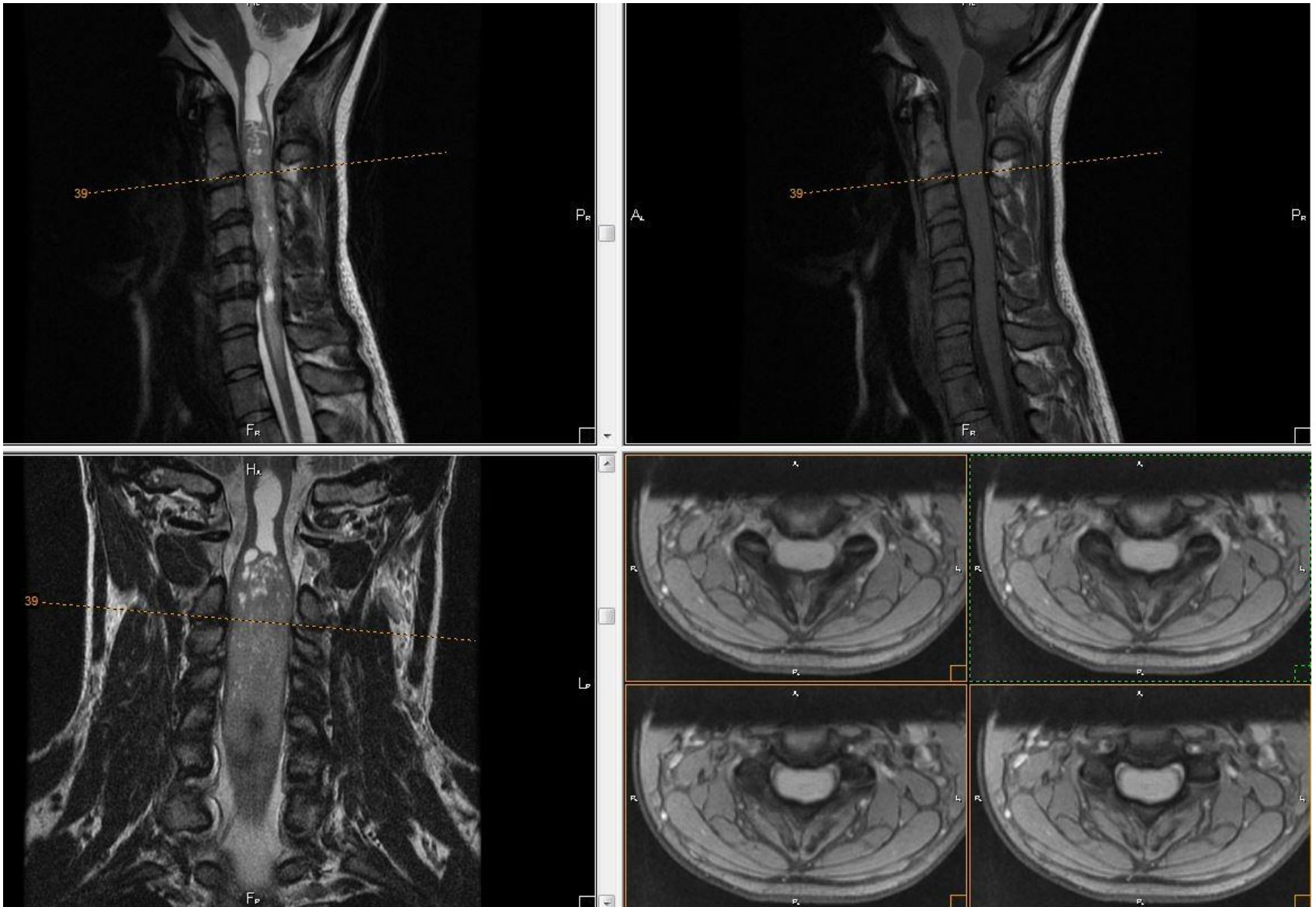


Az egészségesekre jellemző Fecske-farok jel

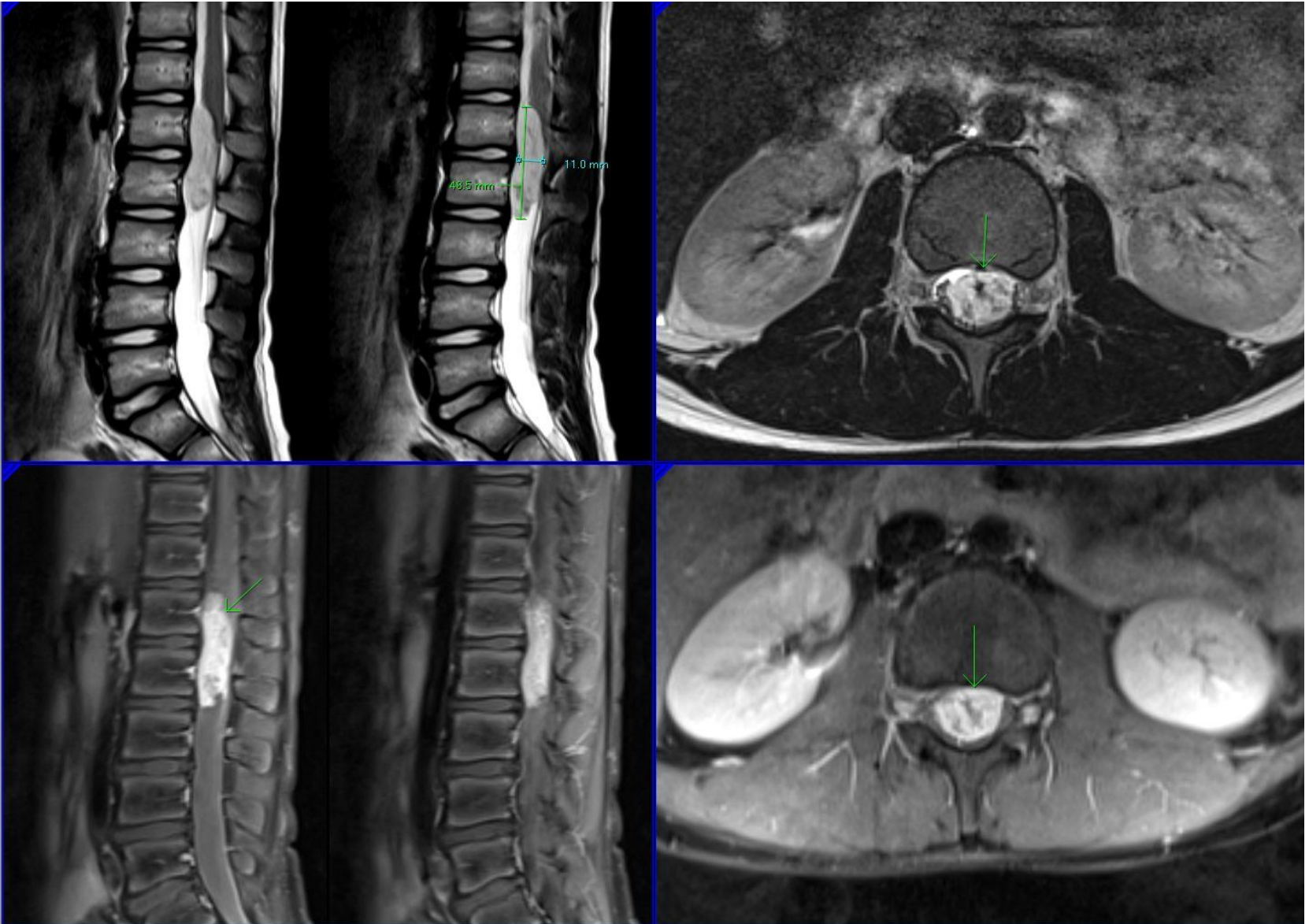
(Swallow-tail sign) a mesencephalonban a substantia nigra területén - 3T, rutin SWI nem célzott vizsgálat



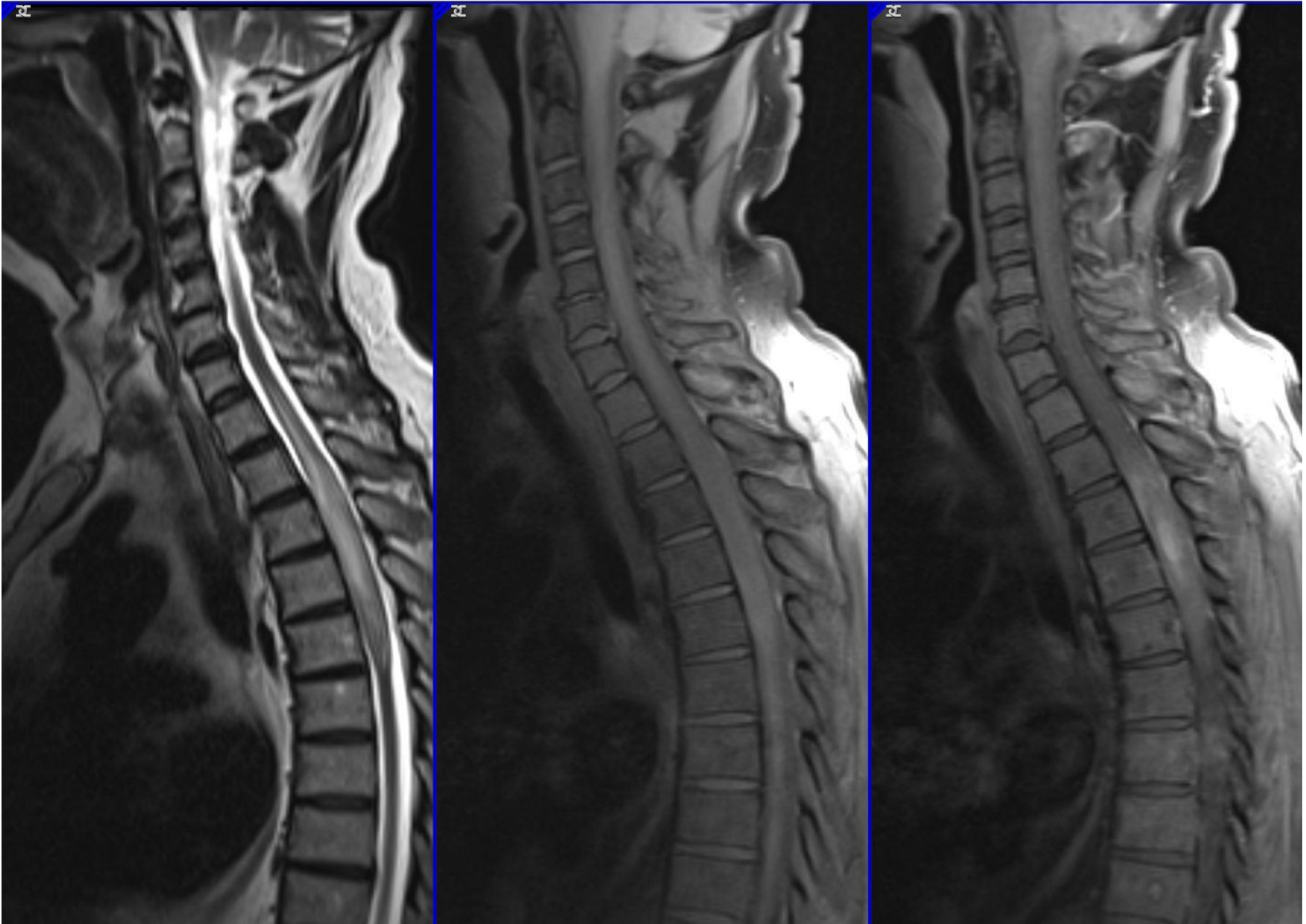
Intramedullaris tu - ependymoma



Extramedullaris tu - ependymoma



Neuromyelitis optica





Epiduralis vérzés

üzenetek

- Az idegrendszer nagyon jól vizsgálható CT/MR-rel
- Általában (ha nem csont-betegségről vagy traumáról van szó) MRI végzendő
- A képalkotás csak kiegészíti a klinikai vizsgálatot, nem helyettesíti azt
- Csak jó kérdésre van jó válasz
- Egy vizsgálatnak csak akkor van értelme, ha konzekvenciája van
- Minden szakma bárhol művelhető magas szinten!