

Koponyaűri daganatok radiológiai vizsgálatai

Osztie Éva
OKTI

- Daganat vagy egyéb? Differenciáldiagnosztikai problémák.
- Ha daganat: lokalizáció, morfológia, multiplicitás, dignitás lehetséges meghatározása, sebészi szempontok feltárása.
- Ha kezelt daganat: residuum, recidíva kimutatása, necrosistól való differenciálása, a kezelés hatásosságának megítélése.

A rendelkezésünkre álló eszköztár:

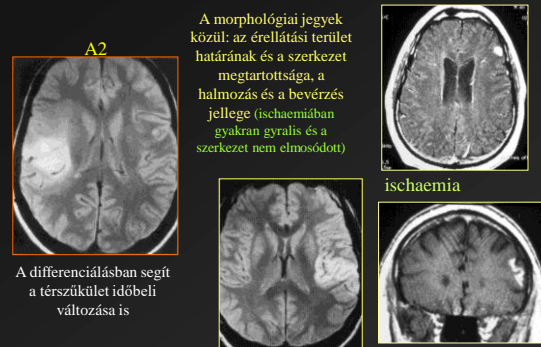
- CT, MR, SPECT, PET
- MR: SE, GRE, DWI, SWI, PWI, MRS, fMRI, DTI (MR-tractográfia)

CT vagy MR ?

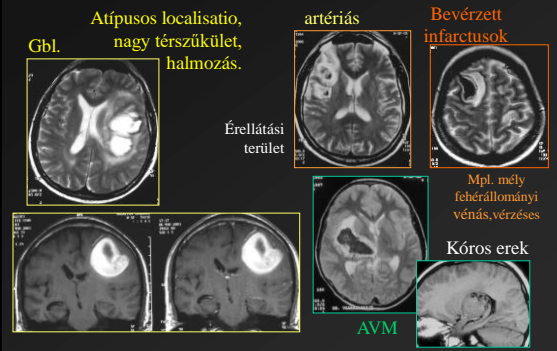
- Nem „MR kompatibilis” beteg
- MR lehetőség hiánya, fenyegető beékelődéskor
- Nyugtalan, nem kooperáló akut beteg, szédülési lehetőség hiányában
- Meszesedés kimutatása (kiegészítés az MR-hez)
- Agytörzsi, hátsó scalai, basis, intrameatalis, sella környéki tumorok
- Corpus callosumhoz, kamrákhoz, állományhoz központonhoz való viszony megítélésére
- Multiplicitás igazolására
- Cysta - solid tu. diff.-hoz
- Liquorterek érintettsége
- Műtéti tervezéshez

Az MR szinte minden agydaganatos beteg kivizsgálásának alapvető diagnosztikai eszköze kell legyen, mely szükség szerint kiegészíthető egyéb modalitásokkal!

Tumor vs. vascularis laesio/ischaemia



Bevérzett tu. differenciálása



Benignus intracerebralis és intratumoralis vérzések differenciálása

- | | |
|---|--|
| <p>Benignus</p> <ul style="list-style-type: none"> • A vérzés korának megfelelő, homogén jelintenzitások • Időben egyenletes felszívódás • Szabályos, teljes ferritin, haemosiderin szegély • Chr. stádiumban az oedema és térszűkület teljes megszűnése | <p>Intratumoralis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heterogenitás (oedema, tu., necrosis, rávérzések) • Elhúzódó felszívódás (eltérő oxigén-ellátottság) • Hiányzó vagy szabálytalan haemosiderin szegély • Állandó vagy növekvő oedema és térszűkület, azonosítható tu. részletek |
|---|--|

Tumor (met., gbl.) vs. Abscessus

DWI Abscessusban intenzív, homogén centralis
Gbl. és met. Nekrotikus centrumában nincs
vagy foltos, inhomogén, mérsékelt.

Encephalitis vs. tumor

PNET-ben oedema, elmosott és inhomogén szerkezet és halmozás

HE gyulladásban szerkezet kivehető, DWI gátolt.

A2 Herpes encephalitis

Cystas tumor vs. arachnoidealis cysta

O e d e m a
h a l m o z á s

Haemangioblastoma Pilocytas astrocytoma

Arachnoidealis cysta vs. epidermoid tumor

Epidermoid az egyetlen daganat, mely az acut ischaemiához hasonló mértékű diffúziógátlást okoz

A differenciáláshoz diffúzió súlyozott felvétel szükséges!

Tumefactive SM

Az eltérés medialis szélénél patkó-alakú halmozás

Nagy B-sejtes lymphoma

ADC ↓
rCBV alacsony
MRS: lipid csúcs, alacsony NAA és Cholin

PWI: Mal.gliomában ↑
Tumefactive SM-ben ↓

A2? Pop.

Eszméletvesztés miatt vizsgált beteg, acut CT neg.

MR: nem halmozó, erősen vascularisalt laesio – glioma?

Kiegészítő PWI és MRS: széli részeken emelkedett rCBV és Cho csökkenés → daganat ellen szól

Szövettan, dignitás lehetséges meghatározása

Klinikum + életkor

Lokalizáció + morfológiai jegyek

(vascularizáltság, anyagsere folyamat, szöveti összetétel, funkció)

Prognózis

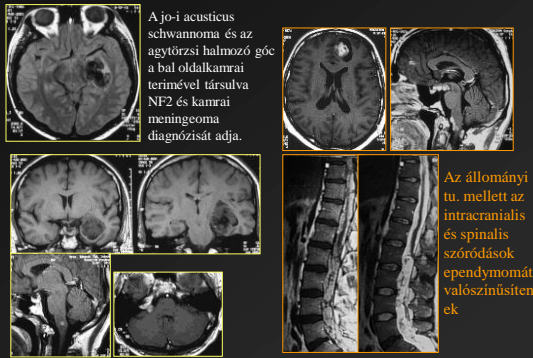
necrosis, halmozás jelentősége változó, multiplicitás, szóródás, subependymalis és duralis infiltratio rossz prognosztikai faktor (ma már molekuláris és cytogenetikai elemzés elengedhetetlen a terapia kialakításához is)

A legtöbb extra-axialis tu. benignus (kivételesen met. és lymphoma), halmozásuk intrinsze eretztségre utal.

A primer intracranialis daganatok megoszlása életkor szerint

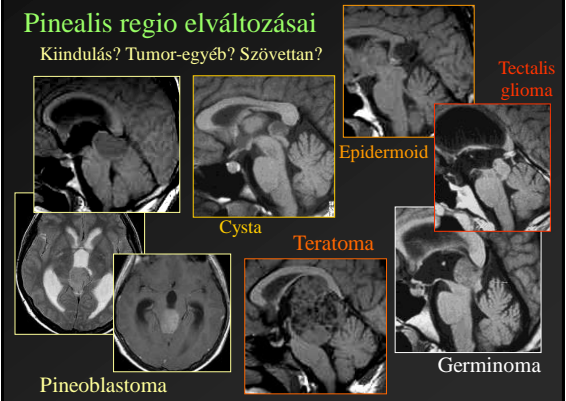
	Gyerekek	Felnőtt
Csúcs életkor	4-8 év	40-70 év (egyre fiatalabb)
	közp. idegra 2. leggyakoribb lokalizáció	az összes agydaganat 2/3-a (kb. 25-33% metastasis)
Supratentorialis	40-50%	80-85%
	Astrocytoma (low grade)	Glioma (70% , <u>50-60% malignus</u>)
	Craniopharyngeoma	Meningeoma (15-20%)
	PNET, germinoma, egyéb	Oligo (5%) , <u>Lymphoma</u> ↑
Infratentorialis	A1 (30%)	Extra-axialis
	Medullobl., agytörzsi glioma, ependymoma	(schwannoma, meningeoma, epidermoid, lipoma)

Tu. localisatio - szövettan



Pinealis regio elváltozásai

Kiindulás? Tumor-egyéb? Szövettan?



Szövetteni eredetük alapján meghatározott elhelyezkedésű tumorkok

-Ductus craniopharyngeusból kiinduló eltérések: **craniopharyngeoma** és **Rathke-tasak cysta** a hátsó garatfal és a III. kamra vonala között, legtöbbször intrasuprasellarisan

-Primitív gerinchúrból eredő **chordoma** a dorsum sellae-től a coccyxig húzó sávban (clivus, sacrum) középvonal (vs. *Chondroma – mely laterálisabb helyzetű*)

-Epithelialis zárvány sejtekből származó **dermoid** és **epidermoid** a cisternákban és subarachnoidealis terekben

-Endodermalis eredetű neuroepithelialis cysta: **Colloid** cysta a III. kamra ventrocranialis részében (vegyes összetétel)

-Subependymalis óriássejtes astrocytoma (**SEGA**) foramen Monroi régió (sclerosis tuberosával való kapcsolódás)

-Corpus pinealeből kiinduló (germ és neuroepithelialis) **germinoma, teratoma (chorioce.), pinealocytoma, pinealoblastoma**, - (diff. Dg.: corpus pineale cysta)

Az agydaganatok lokalizációjának sebészi szempontjai

- Sebészi elérhetőség, megközelíthetőség
- Inoperabilitás
- Lokalizációból sokszor a szövettanra lehet következtetni
- Corpus callosum infiltrációja, középvonal átlépése, fornix?
- Intra-, vagy extraaxialis?
- Pinealis, tectalis vagy III. kamrai ventricularis?
- Egy vagy többgócú?
- Subependymalis, subarachnoidealis szóródás, duralis terjedés?
- Vénás sinusok befogottsága?

A daganat elhelyezkedésének jelentősége

szövetteni és műtéttechnikai szempontból

Meningeoma a cc. dislocatiójával, operabilis

A3 cc. infiltrációval, falk alatt ellenoldali boltosulással, operabilis

A3 cc. áttörésével és intraventric. terjedéssel, részlegesen eltávolítható

A „pillangó tumor” sem mindig inoperabilis

Pop.

A fornixtól ventralisan elhelyezkedőek optimálisan megkisebbithek, a comissura anterior megkímélése mellett

A2

Sérülésük esetén törzsdüci infarctus alakul ki...

Insularis infiltratív gliomák a lateralis perforatorokig távolíthatók el.

A vénás sinusok befogottsága

- Teljes:** ha az MRV is bizonyítja, hogy nem maradt áramlás az infiltrált sinusban, akkor teljesebb rezekció lehetséges
- Részleges** - intraop. vérzés, subacutan vénás infarctus

Az artériák intratumoralis befogottsága

- Intraoperatív vérzéshez**
- korai postop. szivárgó vérzéshez** - növekedő/feszülő haematomához
- subacutan infarctus kialakulásához** vezethet

A PWI értéke a malignitás fokának meghatározásában gliomáknál

A2

Nem halmozó low grade glioma high grade glioma

high-grade glioma magas relatív agyi vértérfogattal (rCBV), hiányzó kontrasztanyag halmozás ellenére.

Perfusion MR Imaging of Brain Neoplasms: Shimizu, C. Wong et al. AJR 2002; 174:1147-1157

Perfúziós és diffúziósMR vizsgálat

High-grade glioma halmozással

ADC csökkent

PWI/rCBV közepes-kifejezett növekedése a halmozás helyén

PWI: DSC (dynamic susceptibility contrast enhanced) és **ASL** (pulsed arterial spin labeled) mérések azonos értékűek

A3 inhomogén szerkezet

Nem mindig a halmozó rész a legmalignusabb → biopszia helyének meghatározása

Grading DWI és MRS segítségével

Low grade
ADC=110x10⁻³

High grade
ADC=87x10⁻³

Szignifikáns különbség: ADC, Cho/NAA, Lac/Cr

Nail Bulakbasi et al. AJNR Am J Neuroradiol 23:225-233, February 2003

MRS – hasznossága a diagnosztikában és az idegsebészeti gyakorlatban

A legfontosabb metabolitok – hosszú TE-vel

- NAA** - idegsejt integritása
- Cr** - energia metabolizmus
- Cho** - membrán, myelin változások, sejt sűrűség
- Lac** - anaerob metabolizmus
- Lip** - membrán károsodás, nekrozis

Biopsia target

Medulloblastoma

Nem halmozó tumorrész → legmagasabb Cho → biopszia

Tumorok dignitásának megközelítése DWI, PWI és MRS mérések elemzésével

Low grade ↑ ADC
Myoinositol

High grade ↓

Néhány tumorban gátolt diffúzió magas cellularitás/sejtmag cytoplazma arány miatt

- Lymphoma
- High grade gliomák
- PNET

High grade ↑ Cho/NAA
Cho/Cr
Lac/Cr

Low grade ↓ rCBV

MRS értéke a malignitás meghatározásában és a th-ás döntés meghozatalában

progressio

Mérsékelten fokozott microvascularisatio csak a tu. cranialis részében, de MRS kifejezett Cho/NAA emelkedés → malignitásra utal, chemo-irrad. th.

Glioma A1 - tractográfia

Cavernoma - fMRI

A primer intracranialis daganatok szövettani osztályozása

- Gliális daganatok**
 - Astrocytomak
 - Oligodendrogliomák
 - Kevert gliomák
 - Ependymalis tumorok
 - Choroid plexus tumorok
- Nongliális daganatok**
 - Neuronális és vegyes neuronális-gliális tu.
 - Embriónalis daganatok
 - Pinealis regio tumorai
 - Meningeális és mesenchymalis tu.
 - Agyidegdaganatok
 - Haemopoeticus tu.

Gliomák felnőttkorban WHO grade II-IV.

Malignizálódás jelei: növekedés, oedema fokozódása, necrosis, halmozás megjelenése

A 2, A 3, O 3, Co

Anaplasticus astrocytoma - Glioblastoma gliomatosis

A3 rec.

Gbl. Gliosarcoma Gbl. gigantocellulare

Primer agyi lymphomák

B-sejtes, Non-Hodgkin

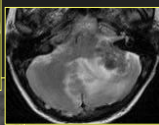
Mély állományi, multiplex, sejtűs, magas sejtmag/cytoplasma arány - CT: hyperdens, MR: T2 jelszegény. Szeparált agyideghalmozást okozhat - leptomeningeális terjedés.

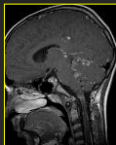
B i o p s z i a

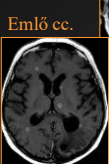
10-15 eset/év, emelkedik...


Intracranialis metastasisok

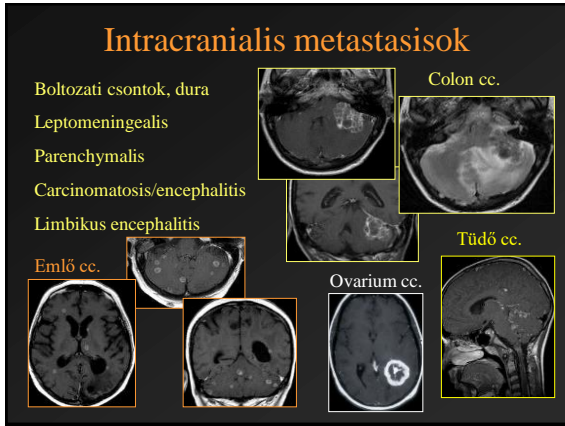
Boltzati csontok, dura
Leptomeningealis
Parenchymalis
Carcinomatosis/encephalitis
Limbikus encephalitis

Colon cc. 

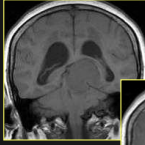
Tüdő cc. 

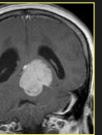
Emlő cc. 

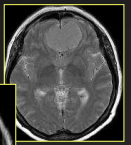
Ovarium cc. 

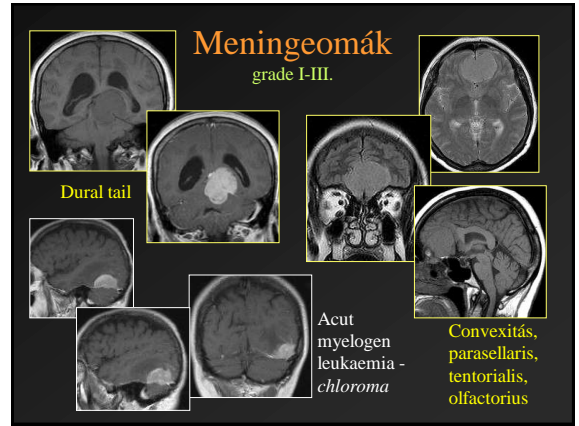


Meningeomák grade I-III.

Dural tail 

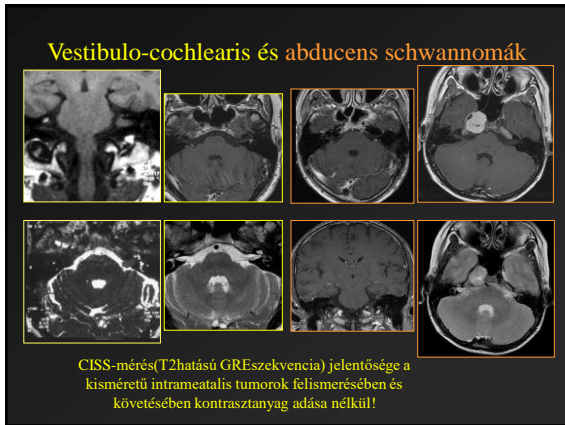
Acut myelogen leukaemia - chloroma 

Convexitás, parasellaris, tentorialis, olfactorius 



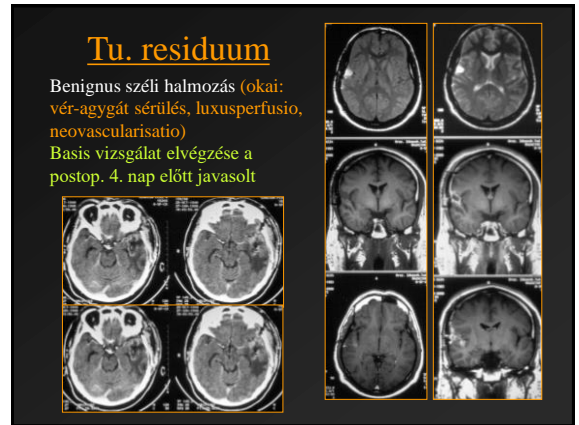
Vestibulo-cochlearis és abducens schwannomák

CISS-mérés (T2hatású GRE szekvencia) jelentősége a kisméretű intrameatalis tumorok felismerésében és követésében kontrasztanyag adása nélkül!

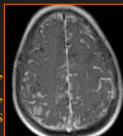


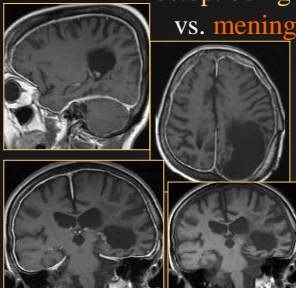
Tu. residuum

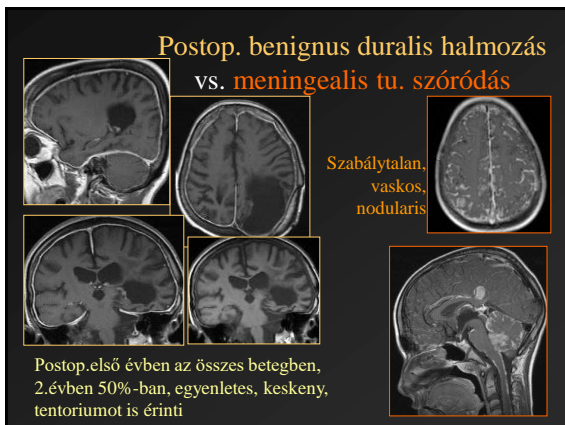
Benignus széli halmozás (okai: vér-agyagát sérülés, luxusperfusio, neovascularisatio)
Basis vizsgálat elvégzése a postop. 4. nap előtt javasolt



Postop. benignus duralis halmozás vs. meningealis tu. szóródás

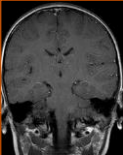
Szabálytalan, vaskos, nodularis 

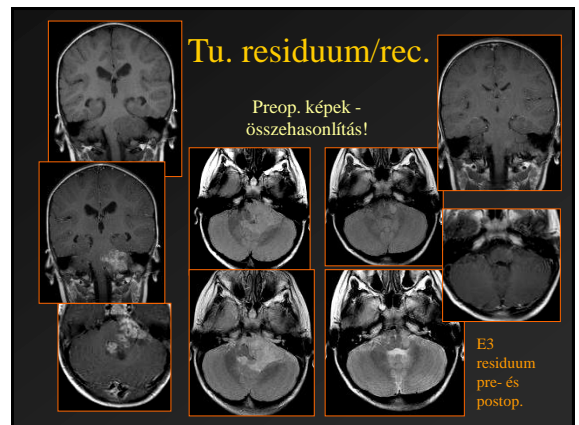
Postop. első évben az összes betegben, 2. évben 50%-ban, egyenletes, keskeny, tentoriumot is érinti 



Tu. residuum/rec.

Preop. képek - összehasonlítás!

E3 residuum pre- és postop. 



Tu. rec.: neoangiogenesis – fokozott permeabilitással →

Hyperperfúzió és megnövekedett CBV

Necrosis: endothel károsodás és coagulatív necrosis →

Csökken CBF és CBV

A perfúziós képalkotás (PWI) alkalmas a tumorok vaszkularizációjának és az erek permeabilitásának vizsgálatára, ezáltal segítségünkre lehet:

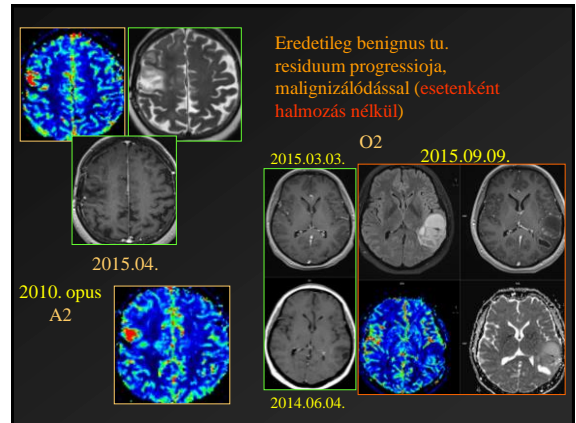
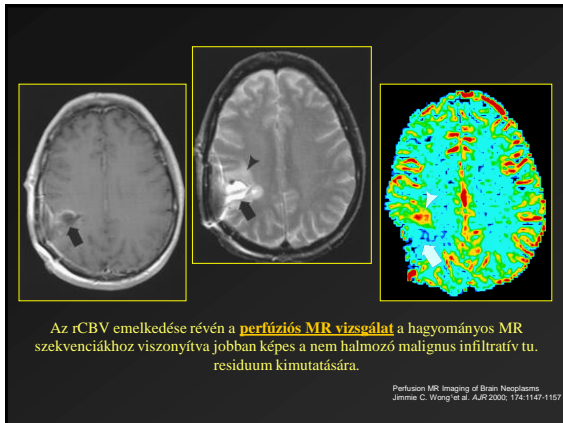
- a terápia hatásosságának megítélésében
- a recidíva és a pseudoprogresszió, ill. necrosis differenciálásában
- a residuum malignizálódásának felismerésében (a halmozás kialakulása előtt)
- a prognózis megítélésében

DSC – dinamikus szuszeptibilitás kontrasztos T2 súlyozott perfúziós technika: CBV és CBF mérésre

DCE – dinamikus kontraszthalmozásos T1 súlyozott perfúziós technika: a kóros permeabilitás mérésére

ASL – artériás spinmegjelöléses módszer: CBF mérhető kontrasztanyag nélkül

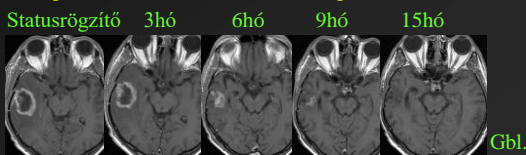
Jó terápiás válasz esetén: a tu. cellularitás ↓ - ADC ↑
 a vaszkularizáció ↓ - rCBV ↓
 a permeabilitás ↓ - Ktransz ↓
 a mitotikus aktivitás ↓ - Cho ↓



Pseudoprogressio

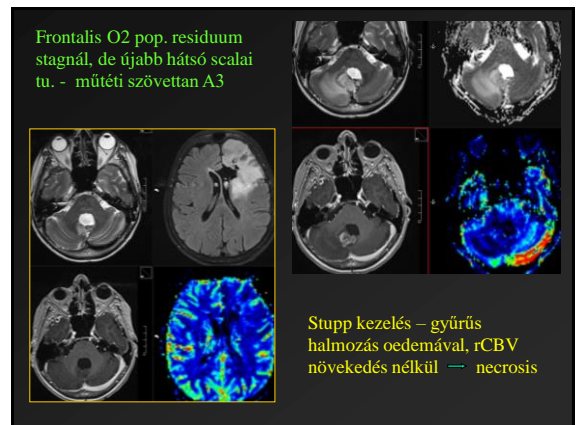
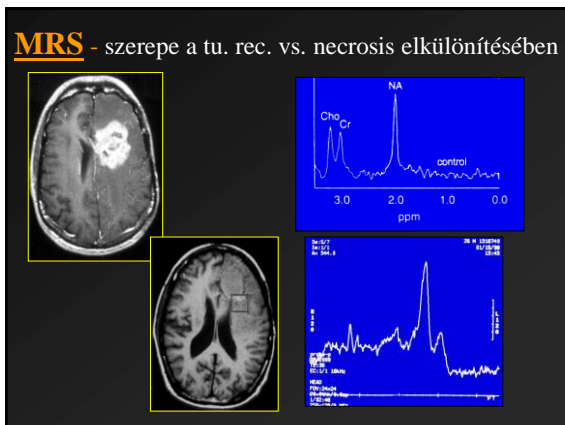
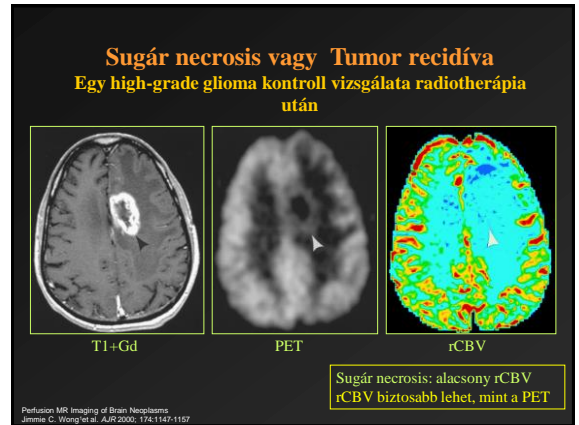
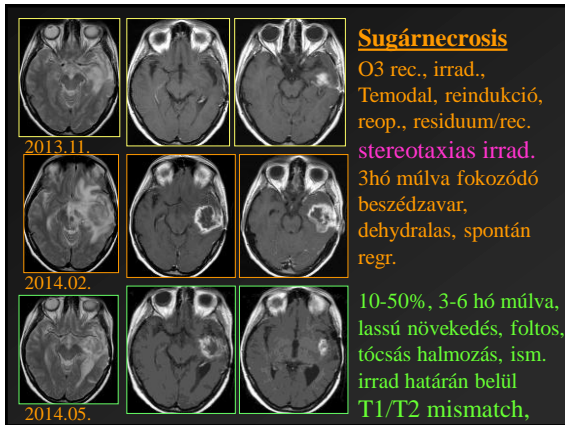
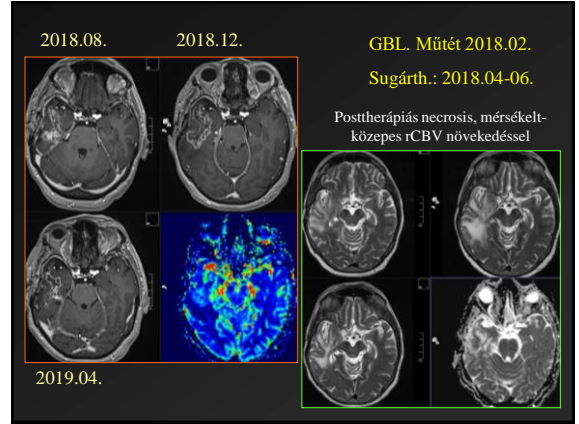
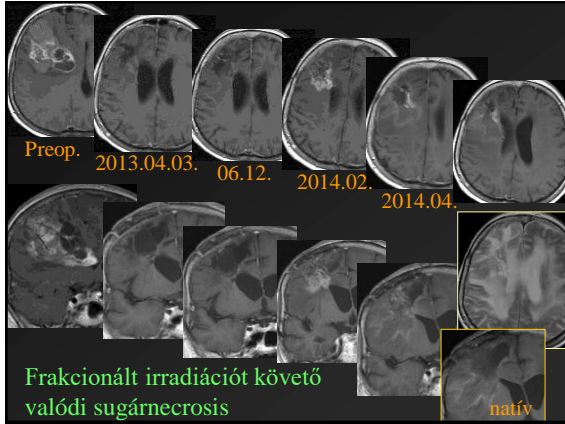
Malignus glioma Stupp protokoll, irradi. után 2 hónapon belüli subacut, spontán regrediáló halmozó laesio a műtéti területen. Előfordulás: 9-31%, 1/3 tünetképző, MGMT-metilált tu.-oknál 2-szer gyakoribb - kedvező prognosztikai faktor

Diff.dg.: tu.rec.- subependymalis, corpus callosum, sugármezőn kívüli terjedés megjelenése..., MRS,DWI,MRP, PET, rapid klinikai rosszabbodáskor reop.



A frakcionált sugárkezelés késői mellékhatása a valódi sugárnecrosis:

- irreverzibilis és progresszív állománykárosodással jár
- 3-24%-os előfordulás
- dózis és térfogatfüggő, >65Gy rizikó megugrik
- 3 hónap - évek
- MR: irregularis, szemcsés, sugaras halmozás, masszív oedema, jelentős térszűkület
- tünetmentes, lokális tünet, intracraniális nyomásfokozódás, önlimitáló vagy tu.rec.-nél lassúbb, de műtétet igénylő progresszió



A perfúziós MR vizsgálat eddigi tapasztalataink szerint:

- Alkalmos a residuális glioma malignizálódásának igazolására, halmozás hiányában is
- Alkalmos tu. recidíva megjelenésének megerősítésére a műtéti terület körül.
- Halmozó benignus glioma rec., ill. nem halmozó malignus glioma residuum területén az alacsony malignitás megerősítésére
- Malignus gliomák posttherápiás követésénél:
 - érszerű CBV : recidívát valószínűsít
 - közepes/mérsékelt CBV ↑ : vegyes laesio/necrosis → további követés/CBV kvantifikáció/szöveti megerősítés a jövőben!
 - alacsony CBV : necrosis/pseudoprogressio mellett szól

Terápia hatásossága I. (MRS)

- MRS abnormalitás korábban megjelenhet mint a kóros halmozás, tu./oedema elkülönítése
- **Reagáló tumor = Cho csökkenés**
- **Recidíva = Cho emelkedés, NAA csökkenéssel**
- **Nekrózis = alacsony metabolit csúcsok, lehet magas lipid és lactat**
- MRS a PET-hez hasonló vagy jobb is lehet

Guerra EE, et al., AJNR 2001

Terápia hatásossága II. (DWI, perfúziós MR)

- Korai ADC növekedés = jó terápiás válasz (cellularitás csökkenését jelzi)
- rCBV csökkenése = jó terápiás válasz (angiogenesis és neovascularisatio jelzője)

