


Neurointervenció

Szikora István

Országos Klinikai Idegtudományi Intézet

Budapest

Összefoglalás

- A neurointervenció célja
- A neurointervenciós eljárások
 - Vasculáris
 - Nonvasculáris

módszerek
- Képkotó módszerek
- Kezelési technikák
- Vasculáris kórképek és kezelésük
- Non-vasculáris kórképek és kezelésük

Minimálisan invazív th célja

- A cél képlet megközelítése
 - Minimálisan invazív módon
 - A koponya/gerinc strukturájának megkimélésével
 - Az érrendszert / gerincoszlopot mint természetes csatornát felhasználva
- A kórképet okozó biomechanikai folyamatok funkcionális korrekciója

Előnyök-hátrányok

intervenció

- Az egész érrendszer láttatható
- Az ábrázolás virtuális
- Intravascular manipuláció:
 - Thr szövődmények kockázata
- Vérzés esetén korlátozott kontroll

sebészi

- Korlátozott látótér
- Közvetlen (valós) ábrázolás
- Extravascular manipuláció
 - Thr kockázat alacsony
- Thr szövődmény esetén korlátozott kontroll

Képalkotás

- MR-MRA:

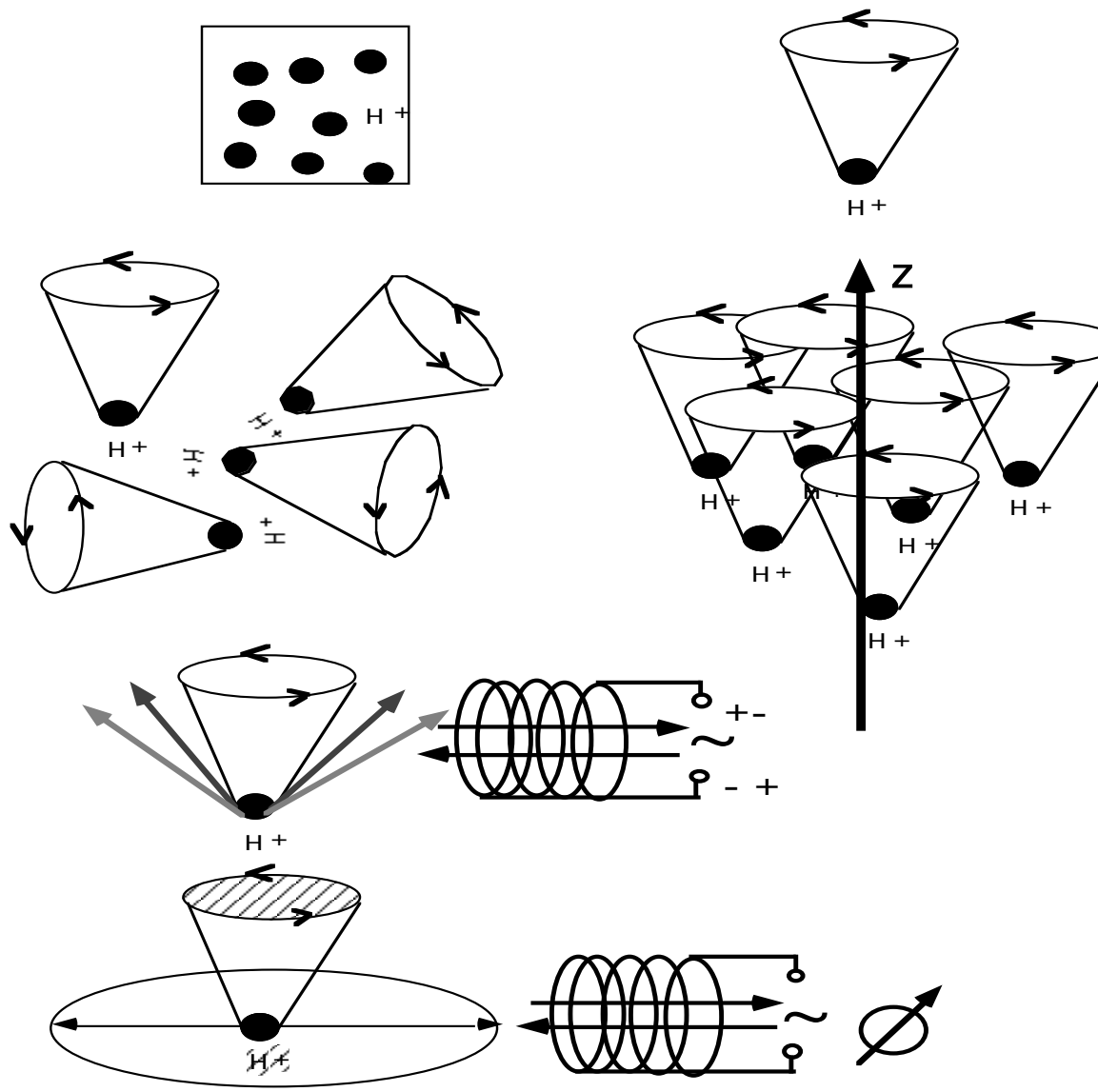
- MR:

- Számos kóros érképletet ábrázol
 - önmagában csak a vasculáris pathológia és környező állomány viszonyának elemzésére használjuk

- MRA:

- képalkotás alapja: áramlási jelvesztés
 - Nem morfológiát, hanem áramlást ábrázol
 - Áramlási műtermékek lehetségesek
 - Willis körüli ágak tájékozódó ábrázolására alkalmas

- Diagnózis felállítására igen
- Kezelési terv készítésére nem



Generating radiofrequency signals from spinning protons in strong magnetic field

MR-MRA

WL: 1147 WW: 2294

S

L

A

P



TE: 3.4

Képalkotás

- CT-CTA

- CT:

- vasculáris kórképek következményeinek megjelenítése
 - Vérzés, ischemia, edema, hydrocephalus
 - Vasculáris kórképek indirekt jelei:
 - Meszesedések, nagyobb méretű thrombusok

- CTA:

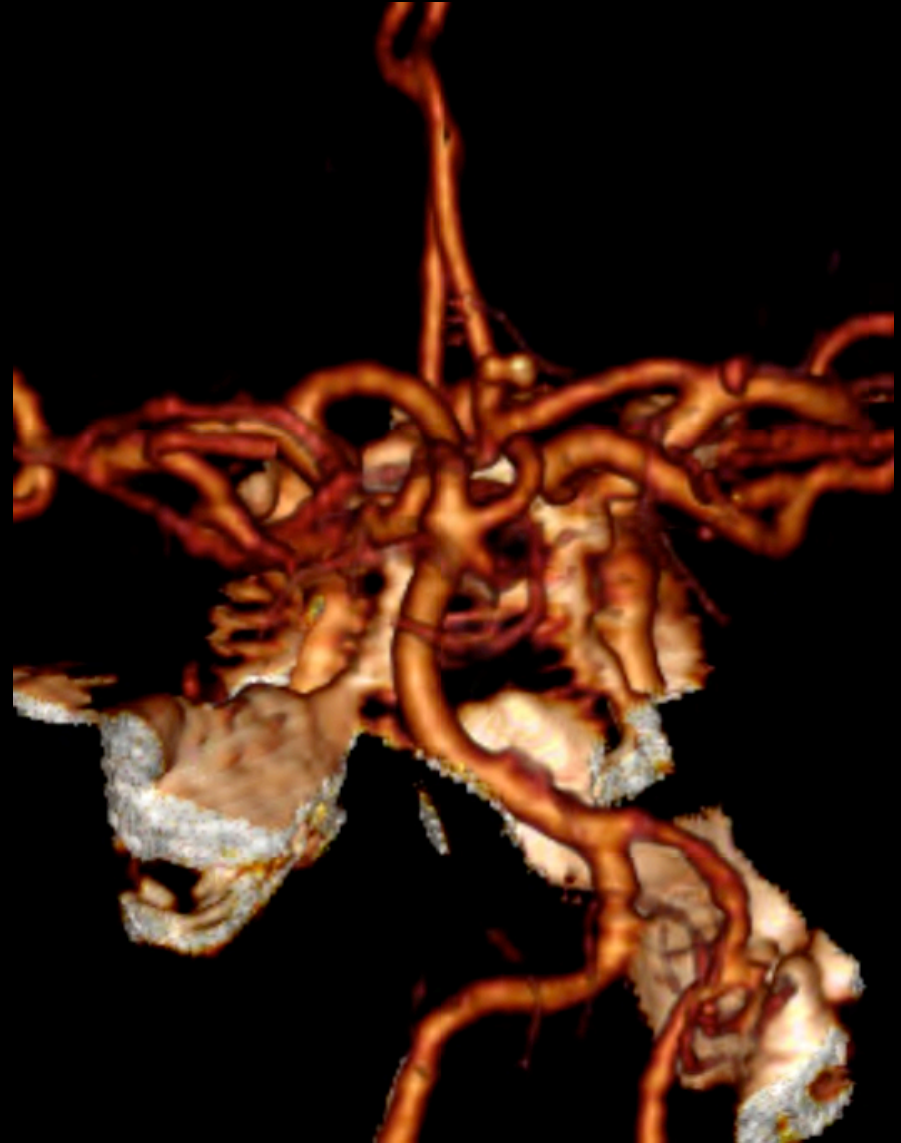
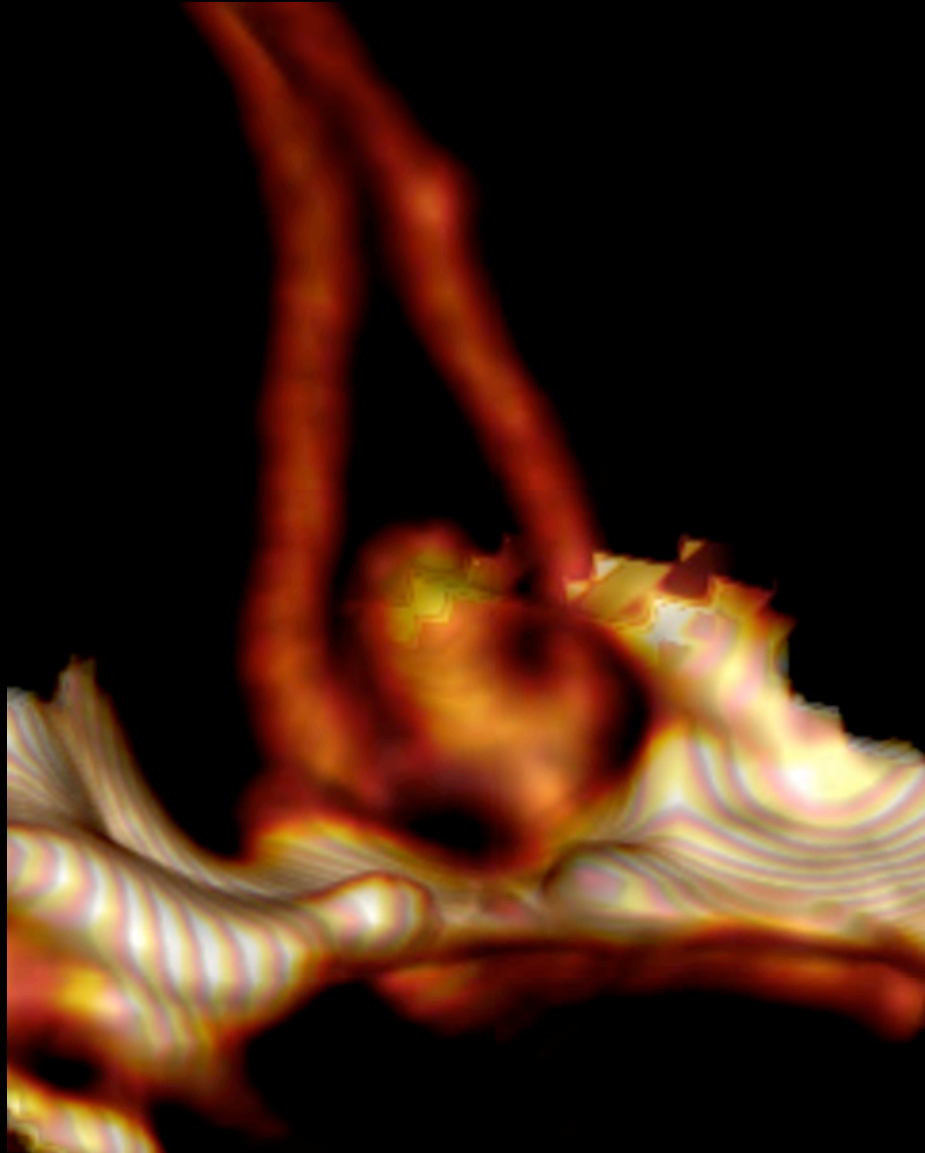
- Kontrasztanyag iv adása után gyors szekvenciával készült vékony szeletek sorozata
 - Alkalmas 3D rekonstrukcióra
 - Képes mind az artériás mind a vénás rendszer viszonylag nagy felbontású ábrázolására 3D-ben
 - az aortaívtól a Willis kör 2-3-ad rendű ágaiig.

- Mind a diagnózis mind a kezelési terv felállítására alkalmas az esetek nagy részében
- Ahol statikus információ elegendő



Brasny

CT-CTA



DSA

- Digitális Subtrakciós Angiográfia:

- Hagyományos:

- Képerősítő:

- analóg kép

- Digitalizálás:

- Subtrakció:

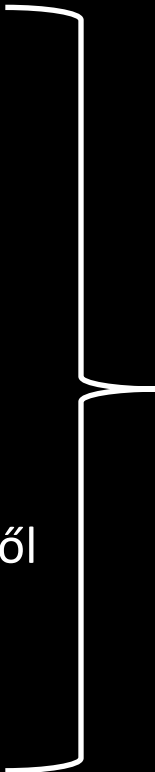
- kontraszttal töltött kép

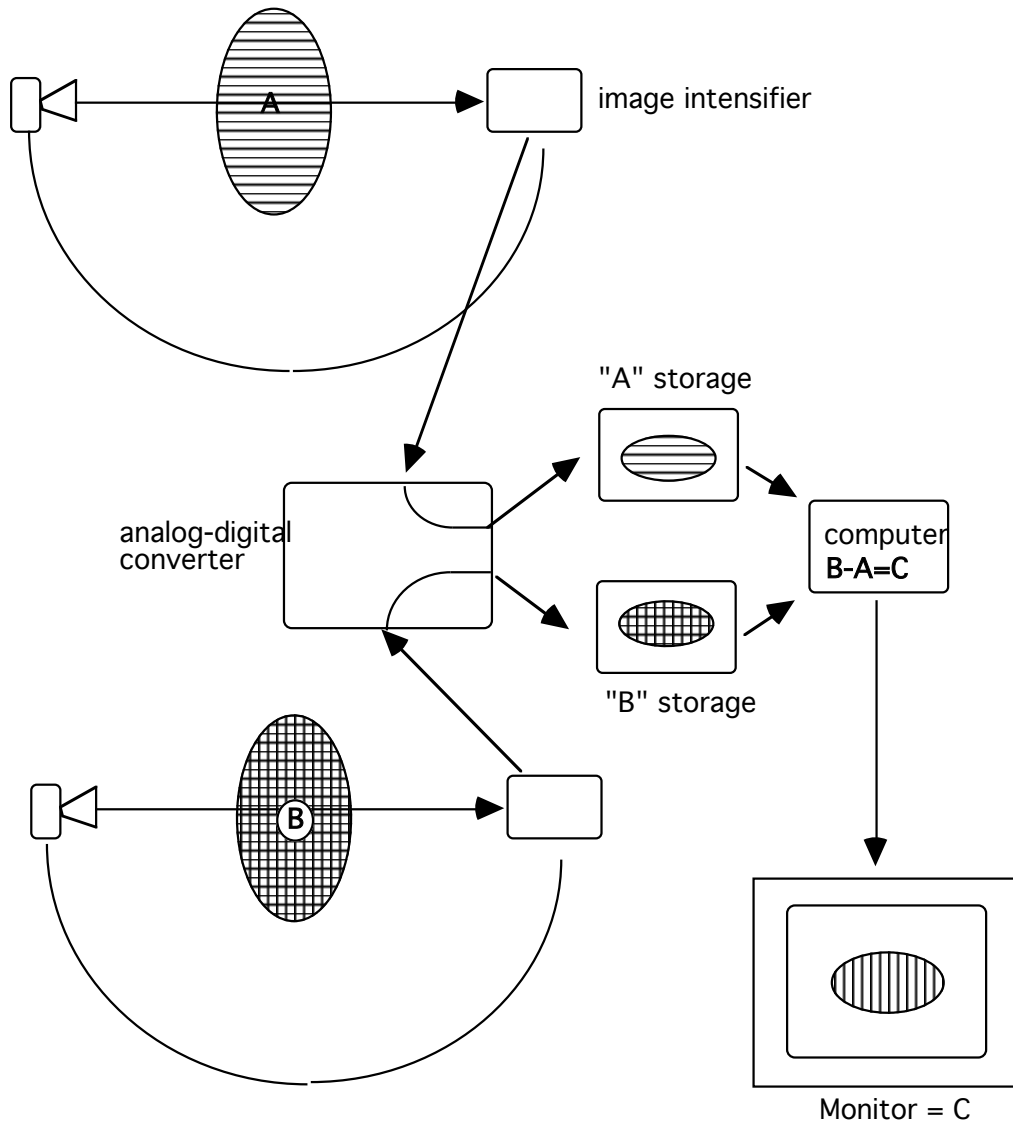
- kontraszt nélküli kép

- = csontárnyék nélküli kép az erekről

- Rotációs angiográfia:

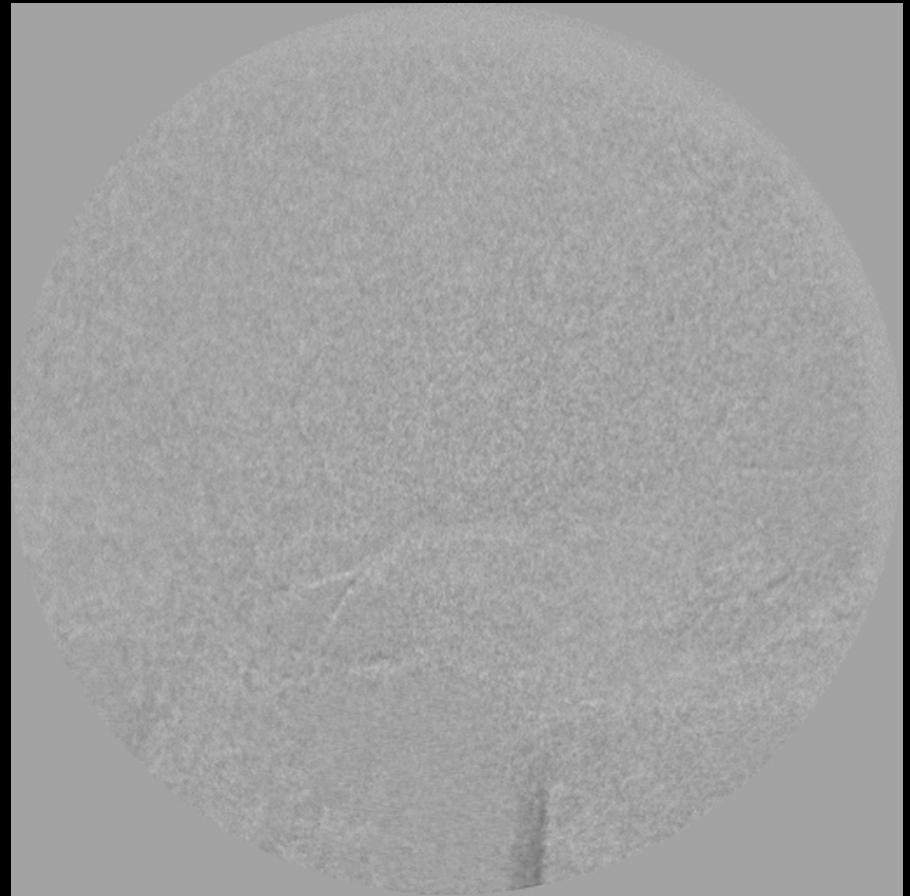
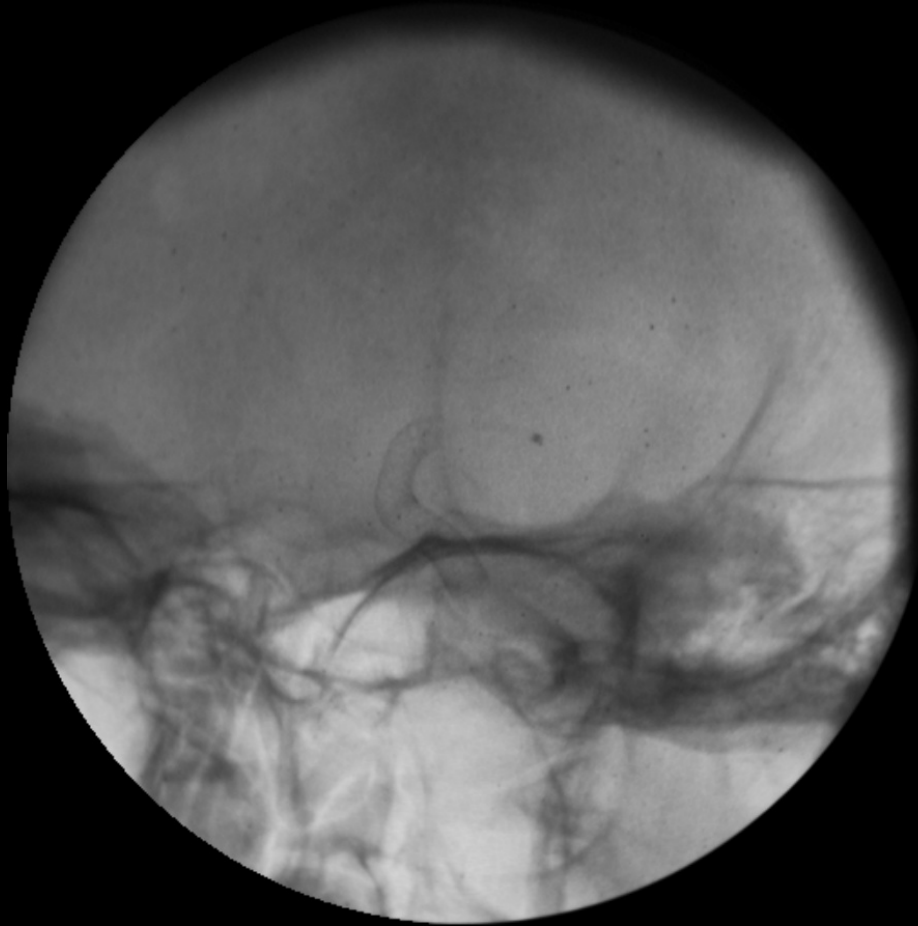
- 3D rekonstrukció

- 
- Diagnózis felállításához ritkán szükséges
 - Kezelési terv készítése
 - Kezelés vezetése



Digital subtraction angiography

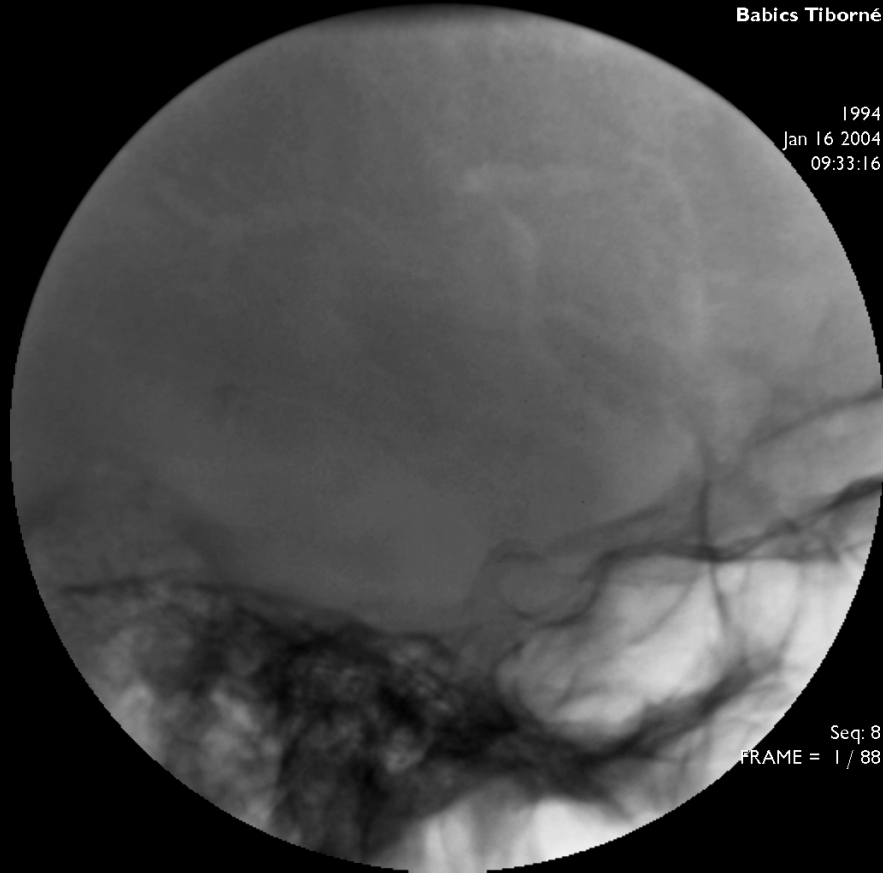
Subtrakció



Subtrahált átvilágítás: road map



Rotációk AG, 3D rekonstrukció



Babics Tiborné

1994
Jan 16 2004
09:33:16

Seq: 8
FRAME = 1 / 88



Flat panel DSA

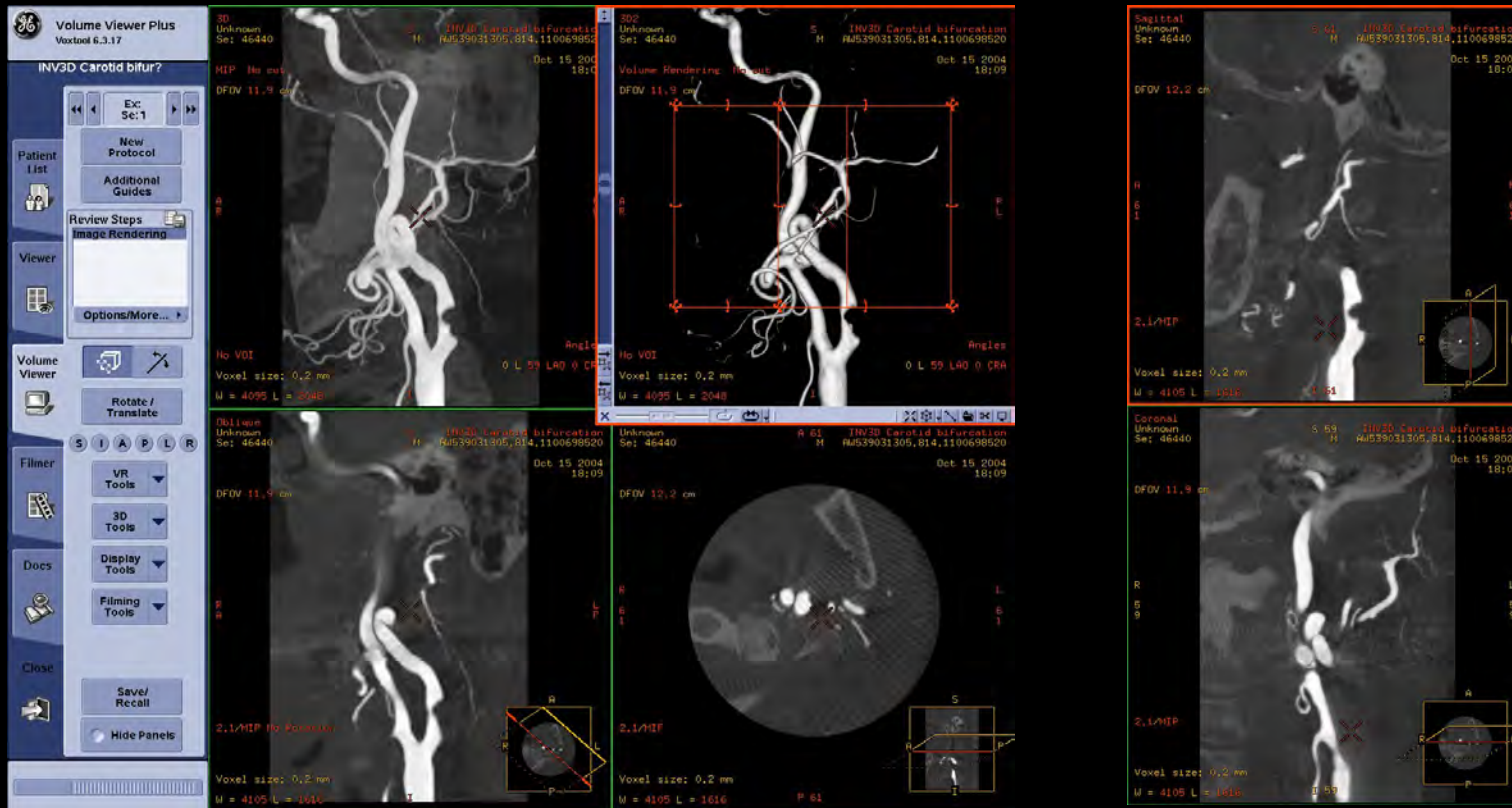
- Korszerű DSA:
 - “flat panel” technológia:
 - Direkt digitális képalkotás
 - Képerősítő és analóg – digital konverzió jelvesztése kiesik
 - Jóval magasabb térbeli felbontás
 - Jóval kisebb sugárterhelés
 - Rotációs angiográfiából 3D + CT jellegű keresztmetszeti képalkotás



MIP

Volume Rendering

Sagittal cross-section



Oblique cross-section

Axial cross-section

Coronal cross-section

**Both 3D views and cross-sections
are automatically created at volume loading**

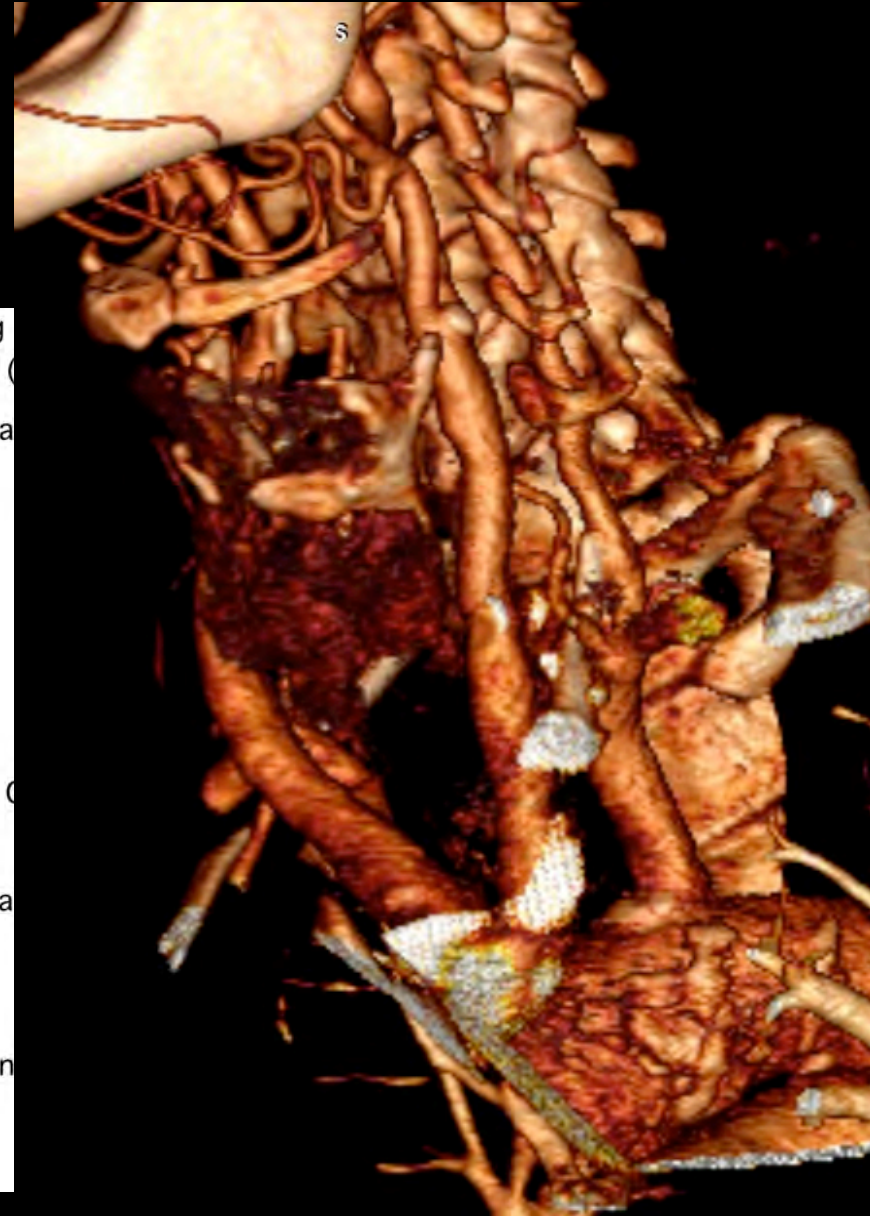
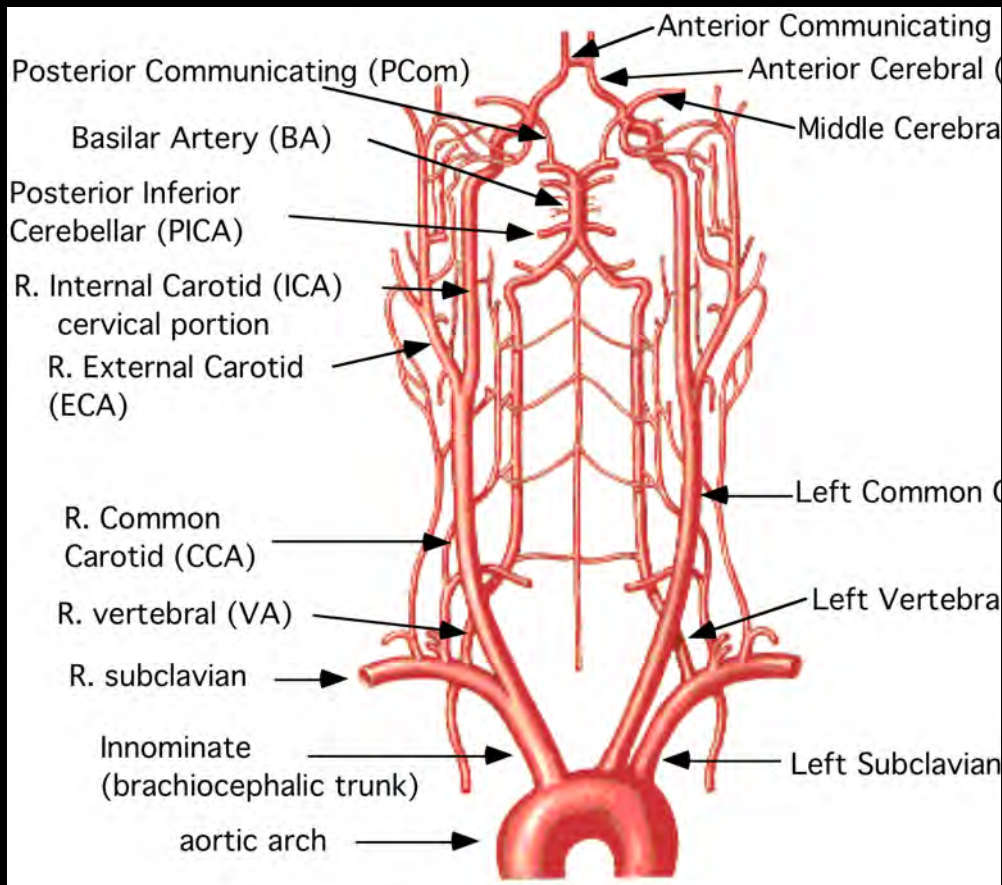
Az angiográfiás műtő



- Igények:
 - Általános narkózis
 - Teljes betegmonitorozás

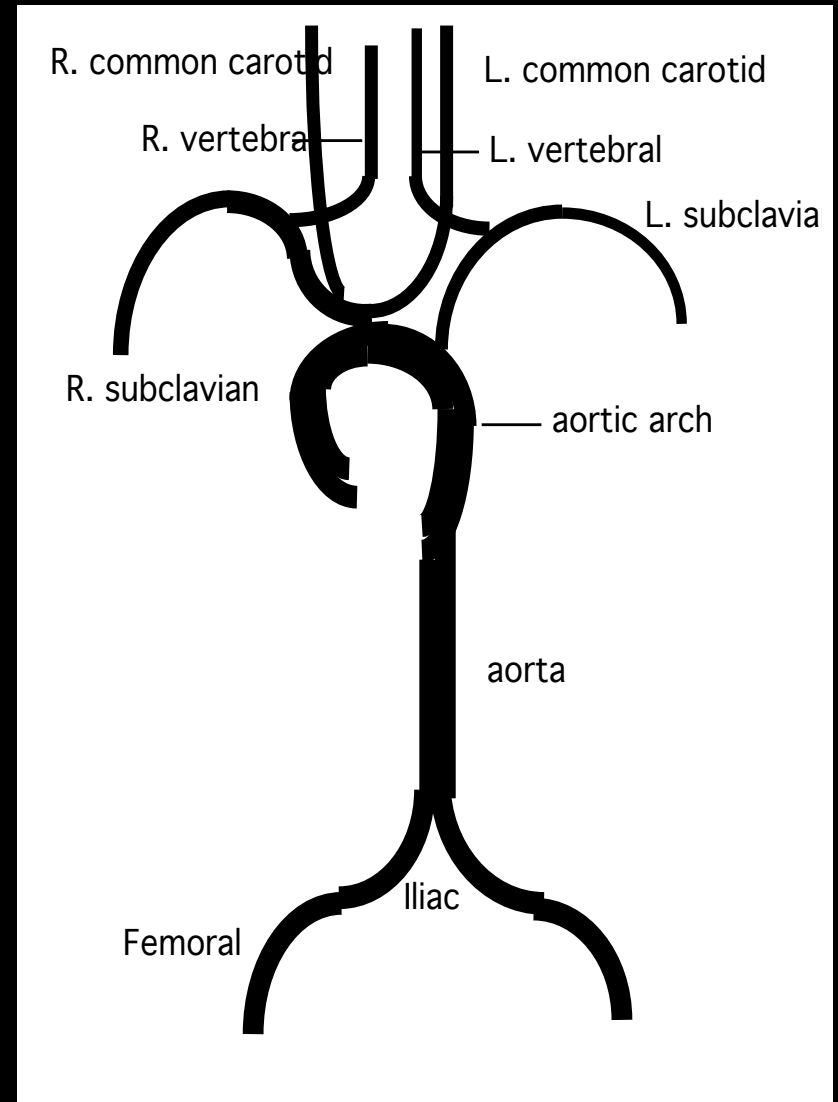
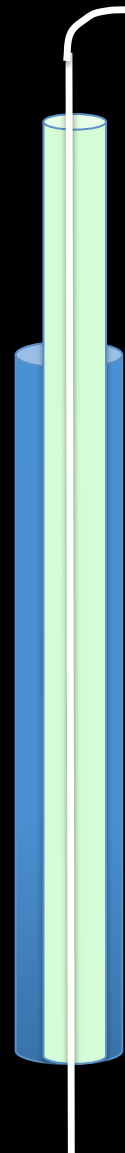
Megközelítés

- 90%-ban femorális punkcióból



Megközelítés

- Coaxiális rendszer:
 - Vezetőkatéter
 - Mikrokatéter
 - Mikrovezetődrót
- Többrétegű, fonaterősített katéterek, hydrophil felületek



Kórképek

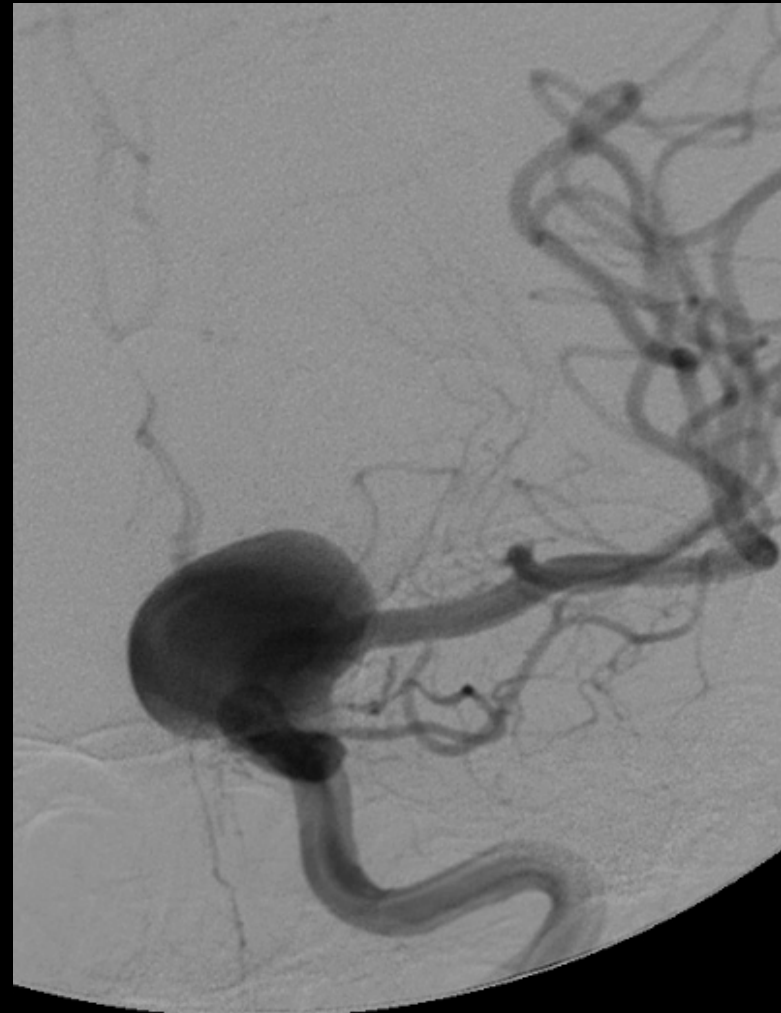
Koponyaűri aneurysmák

- Willis kör ágainak betegsége:
 - Nagy áramlási terhelésnek kitett pontokon
 - Kanyarulatok, elágazások
 - ACI: ophthalmica, PCom, bifurkáció
 - Acom, Pericallosa
 - ACM bifurkáció
 - PICA eredés
 - AB csúcs

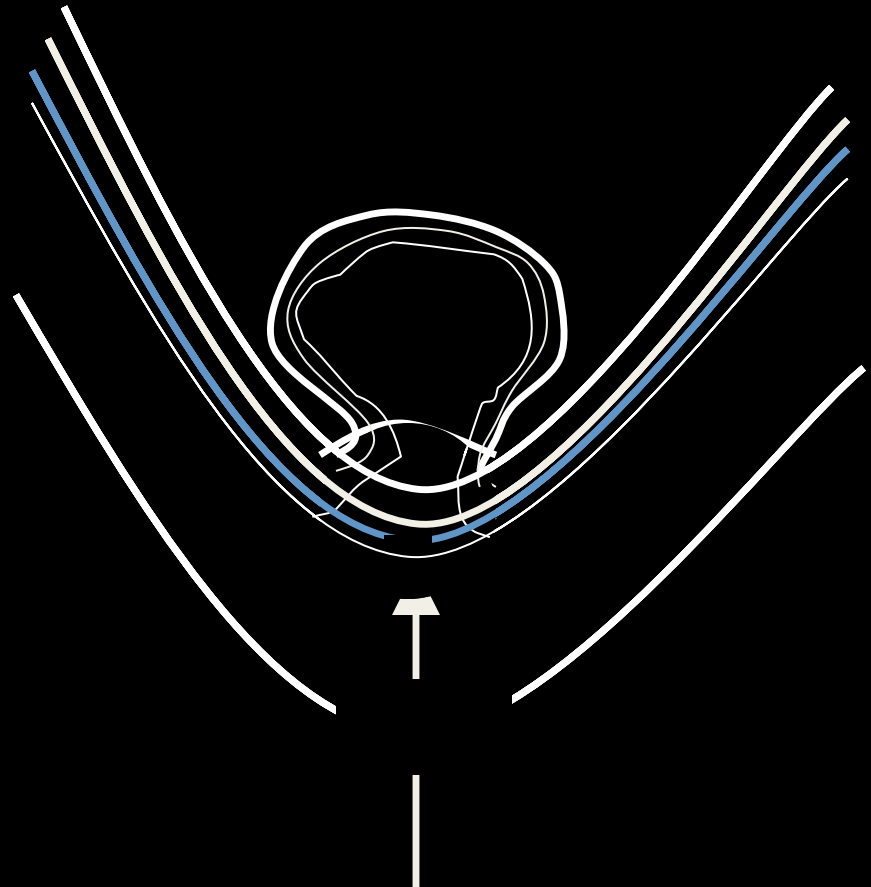


Koponyaűri aneurysmák

- Előfordulás:
 - Nem vérzett aneurysma: 2-10%
 - Subarachnoidális vérzés (SAV): 10-16/100 000/év
- Jelentőség:
 - SAV:
 - 35% primer halálozás
 - Megbetegedettek kb 50%-a tér vissza korábbi életformájához
 - Nem vérzett nagy/óriás aneurysmák:
 - Agyideg kompresszió, neurológiai deficit, embolizáció



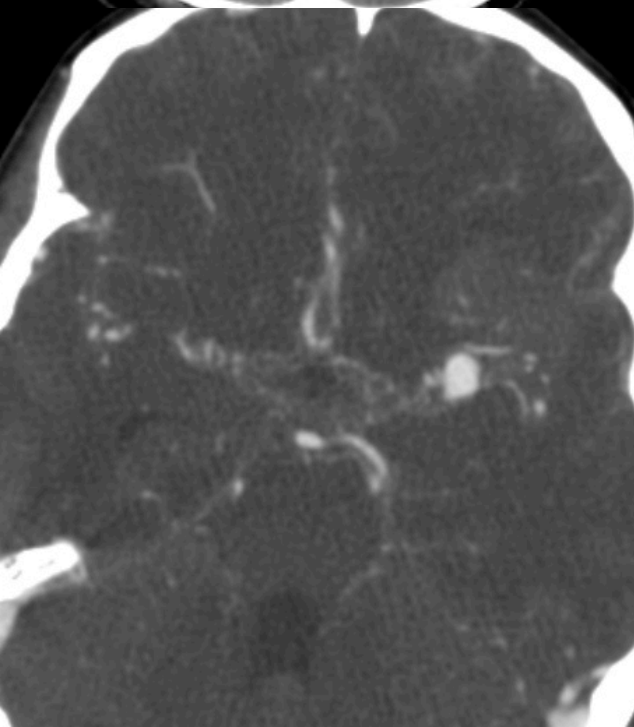
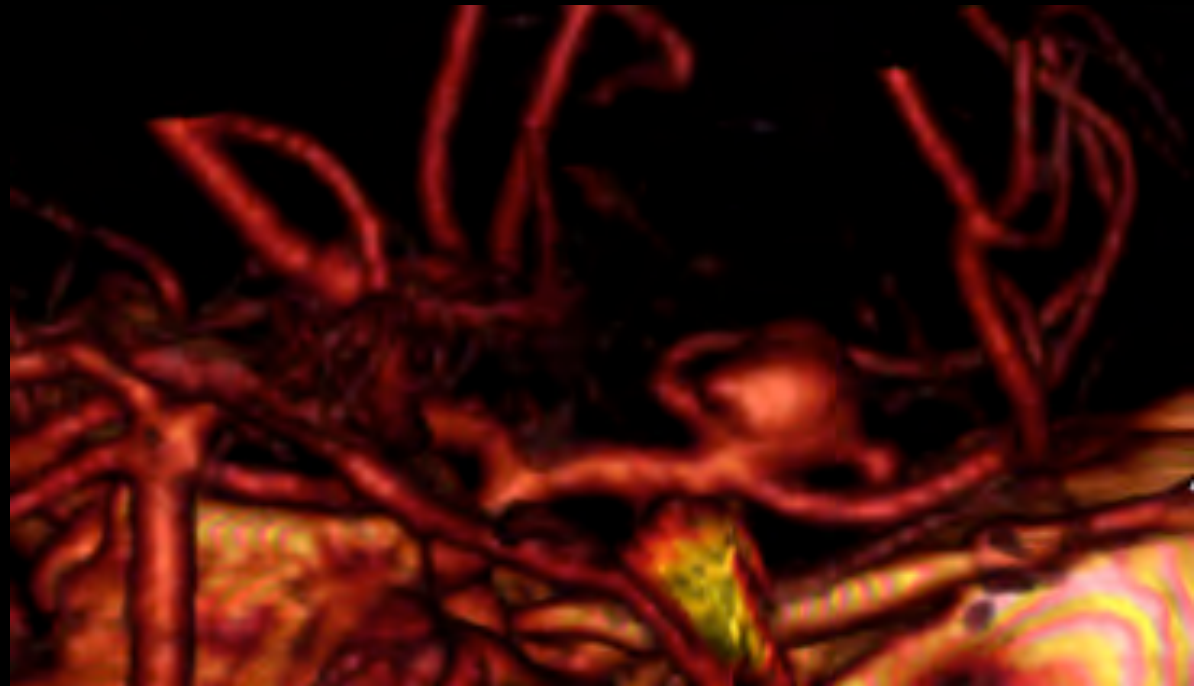
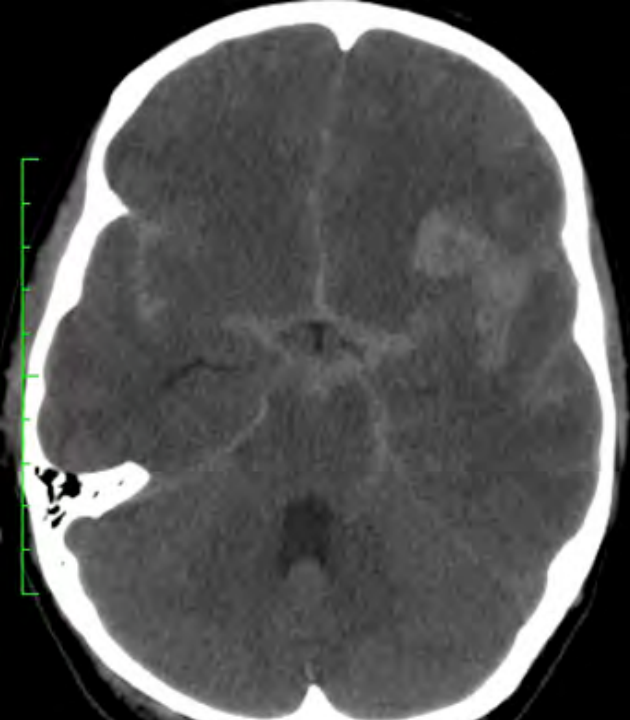
Pathogenesis, pathology, pathophysiology





Elsődleges képalkotó diagnózis

- SAV:
 - CTA:
 - Jóminőségű CTA alkalmas az aneurysma kimutatására
 - kb 80%-ban elegendő a műtéti terv megválasztásához is (3D rekonstrukció, morfológia, nyak-zsák viszony, stb.)
 - Egyértelmű klinikum + negatív vagy bizonytalan CTA: katéterangiográfia

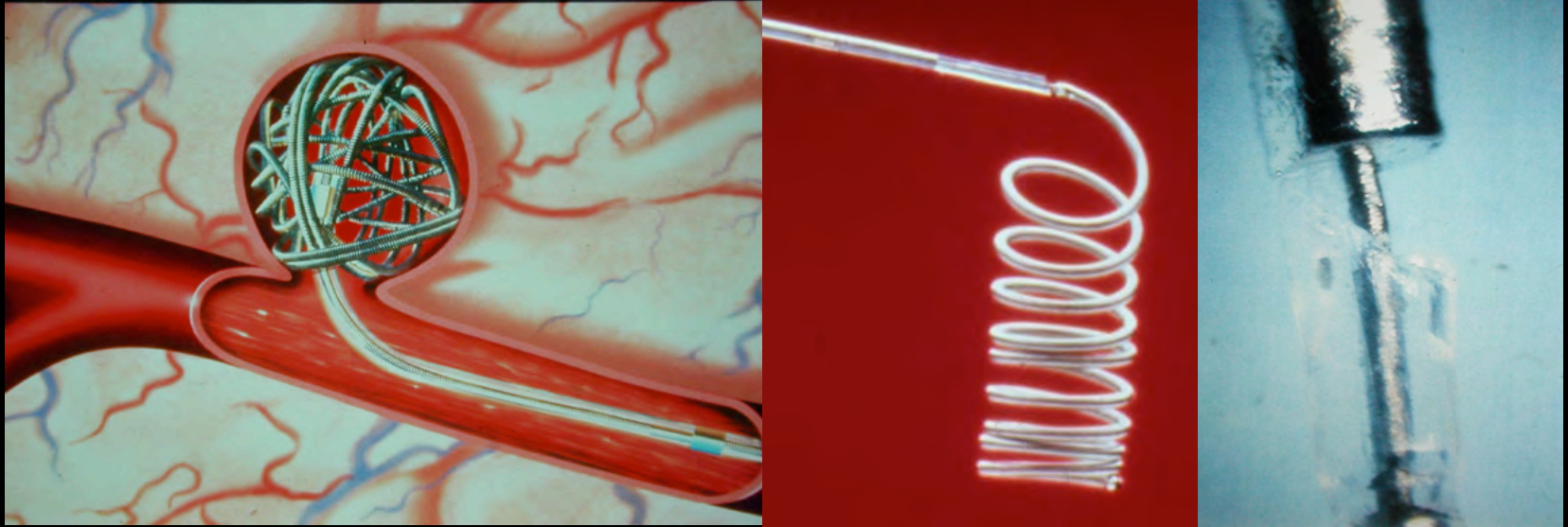


Interventiós neuroradiológiai terápia módszerei

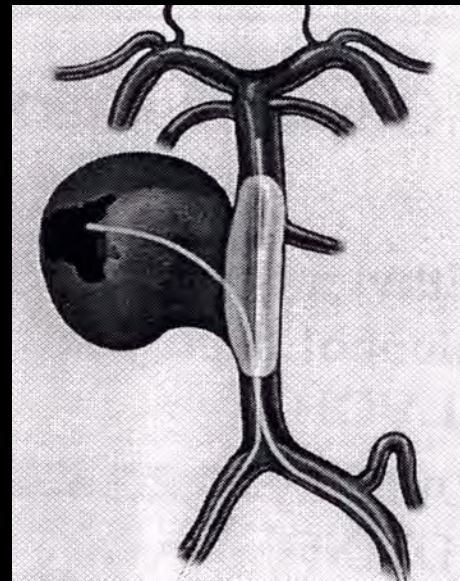
- endovasculáris megközelítés:
 - intravasculáris terápia:
 - szülő ér zárása: ballon occlusio
 - szülő ér rekonstrukciója :
 - vasculáris stent
 - intrasacculáris terápia:
 - leválasztható microspirál occlusio
 - Kombinált intravasculáris - intrasacculáris módszerek
- } SAV-ben $\approx 100\%$

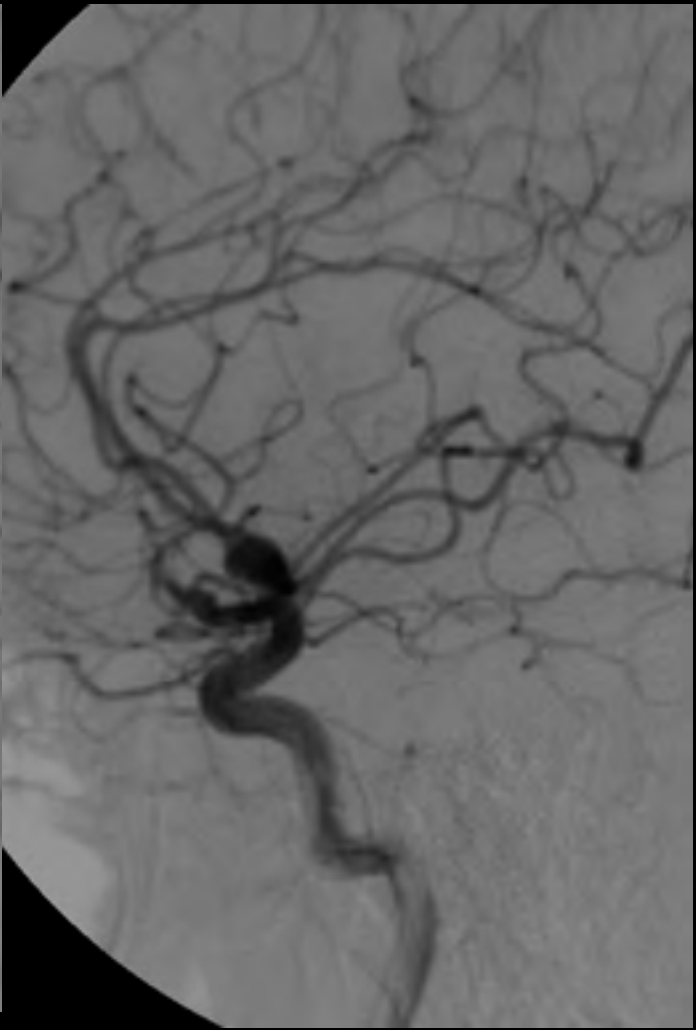
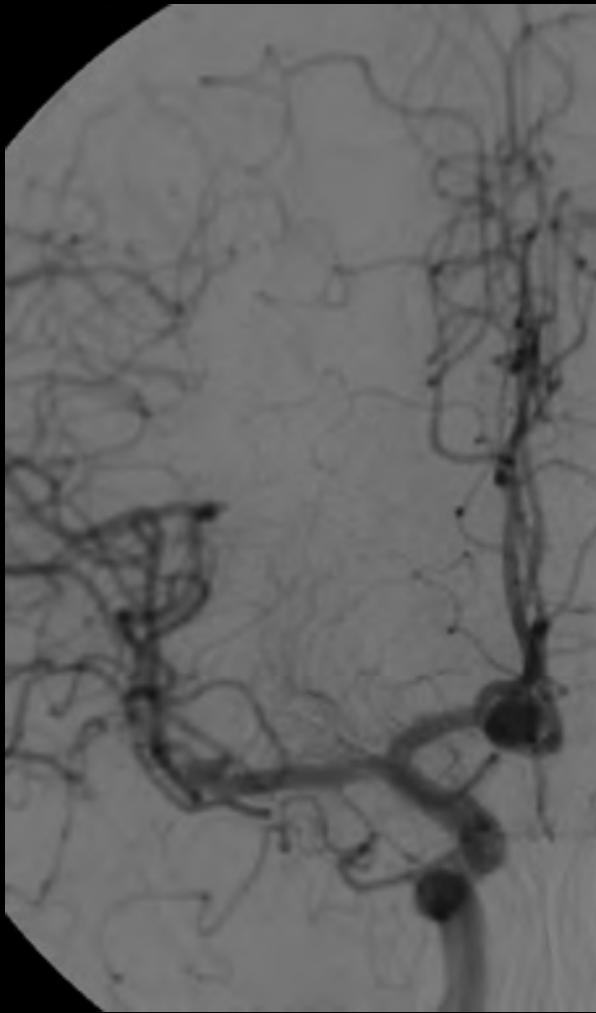
Intrasacculáris aneurysma zárás

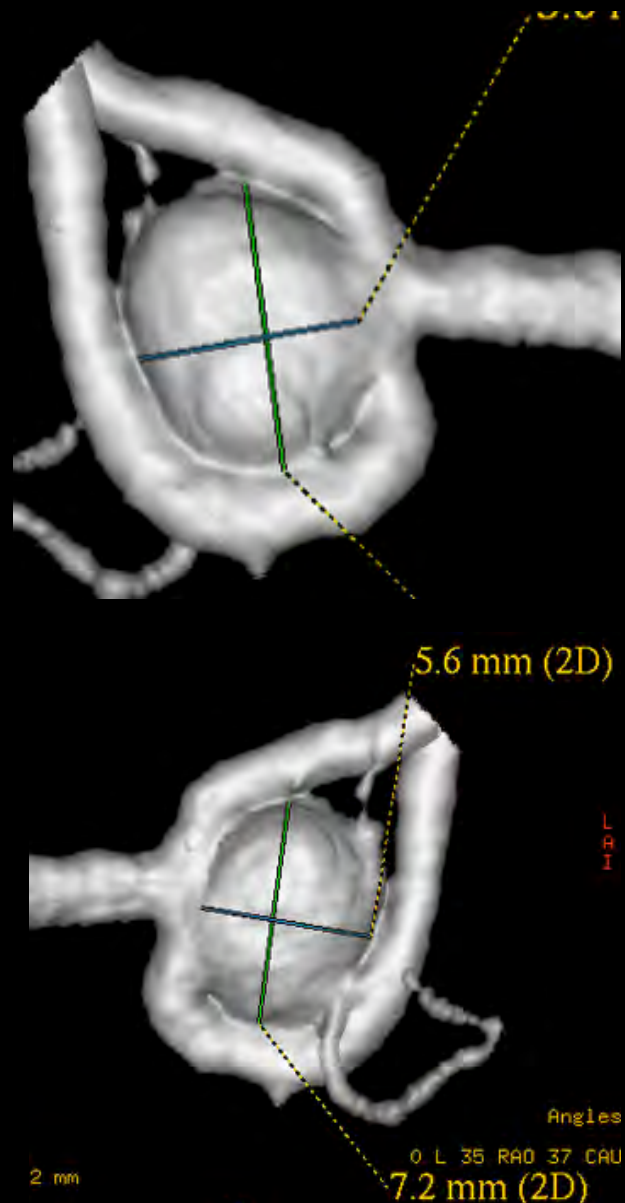
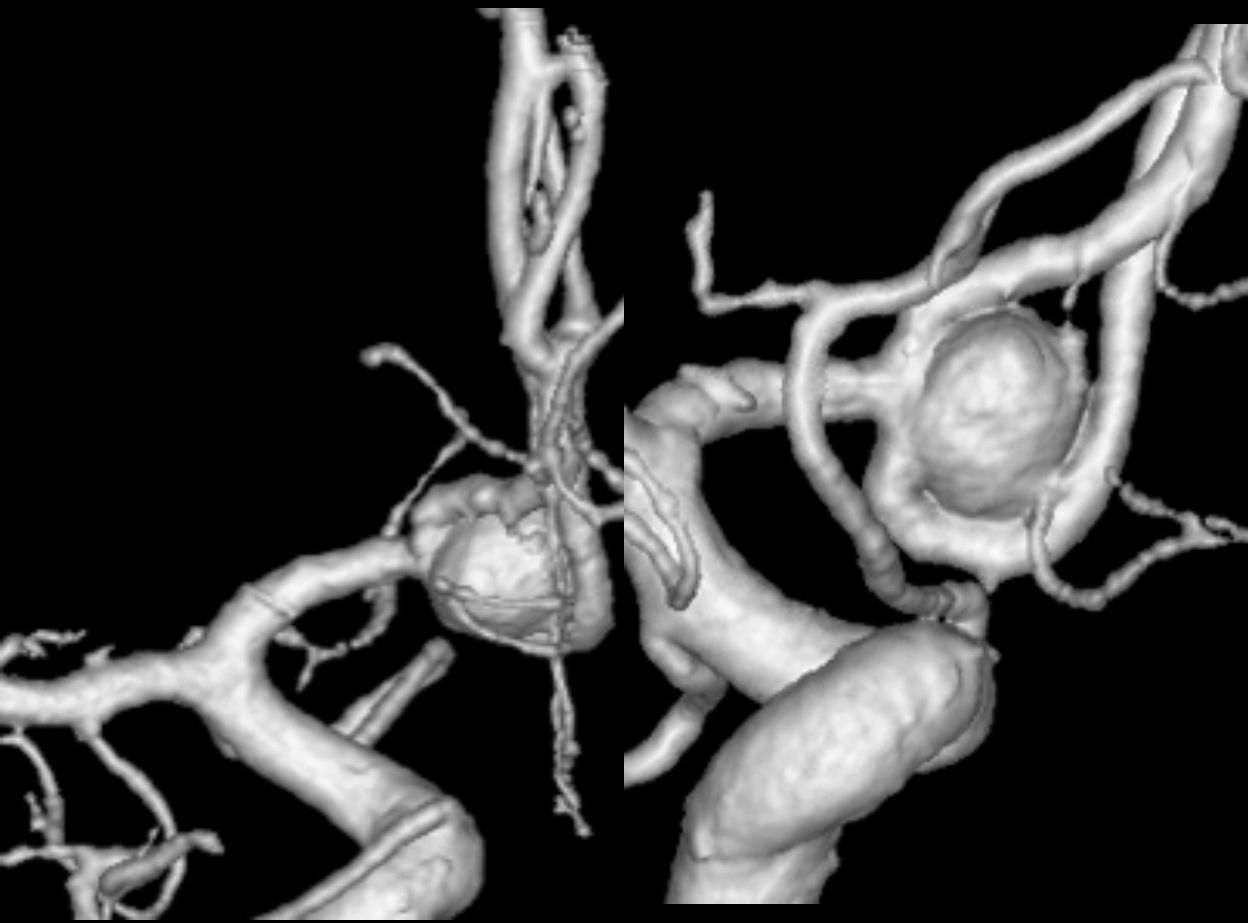
- Leválasztható mikrospirál technika: általános

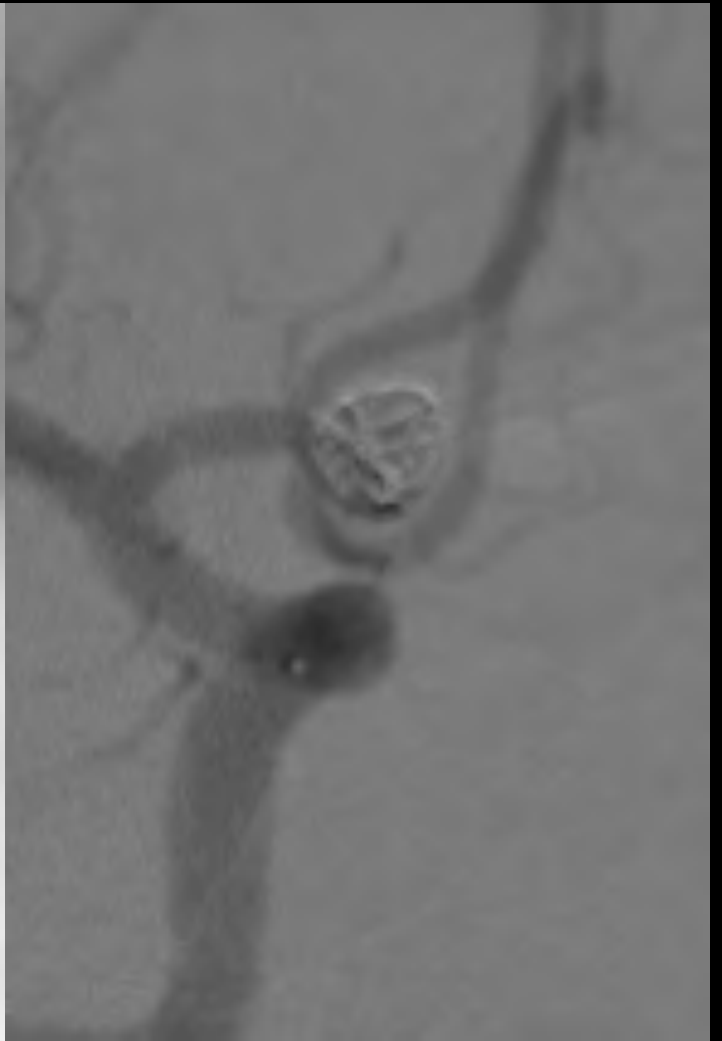
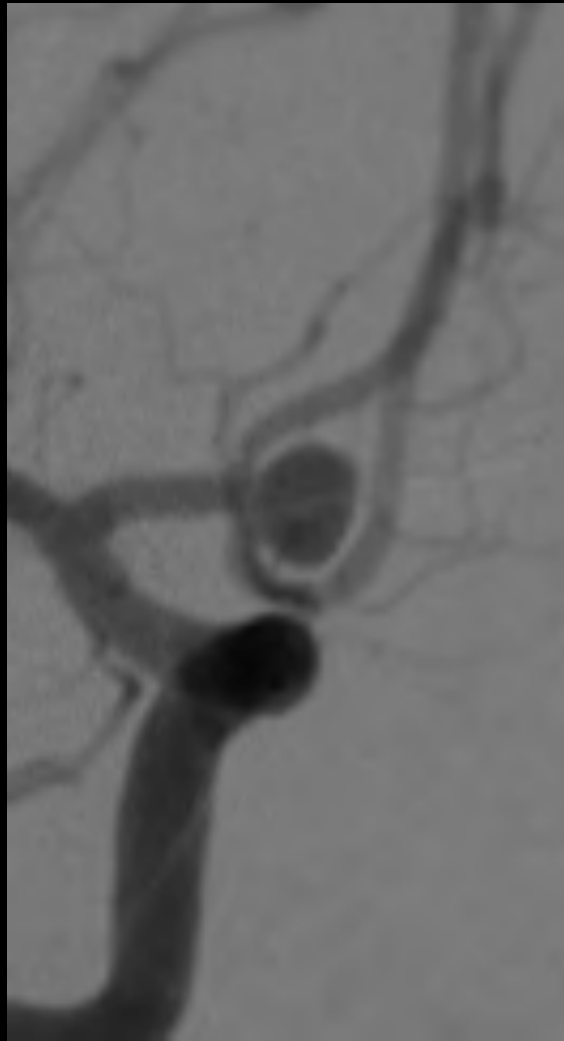


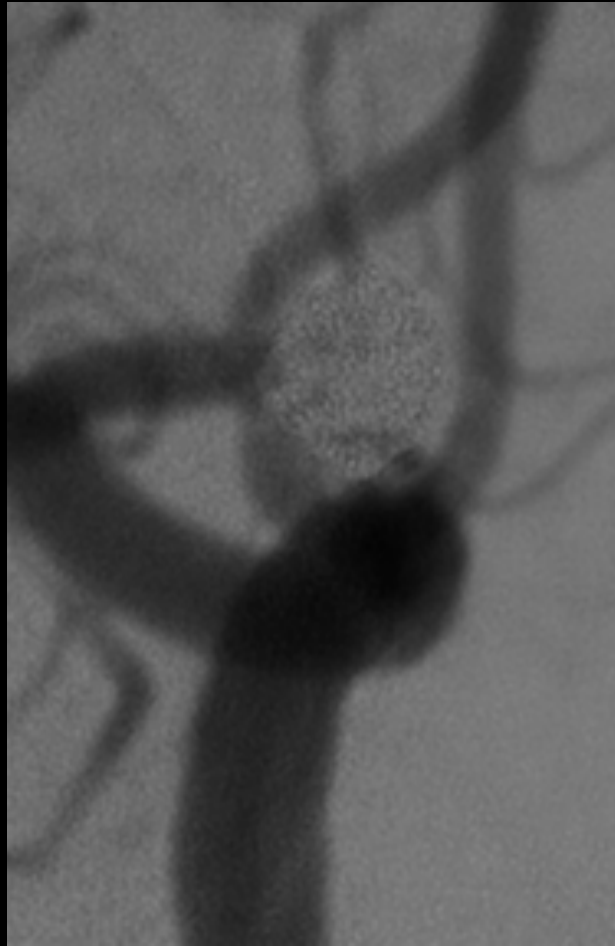
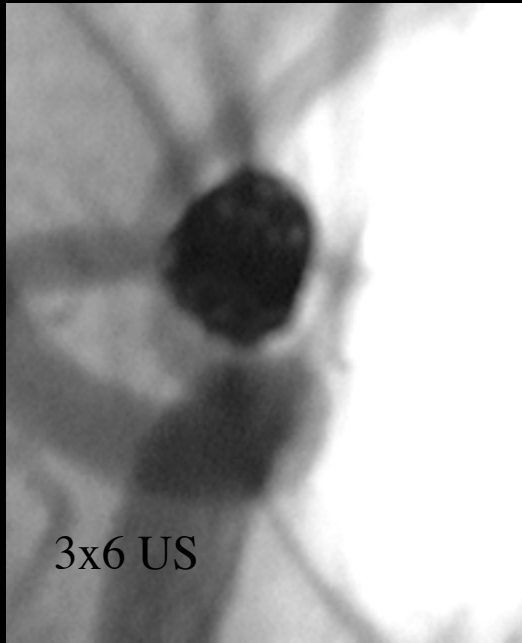
- Folyékony polymer kitöltés:
 - Korlátozott indikációk
 - Kísérleti módszerek



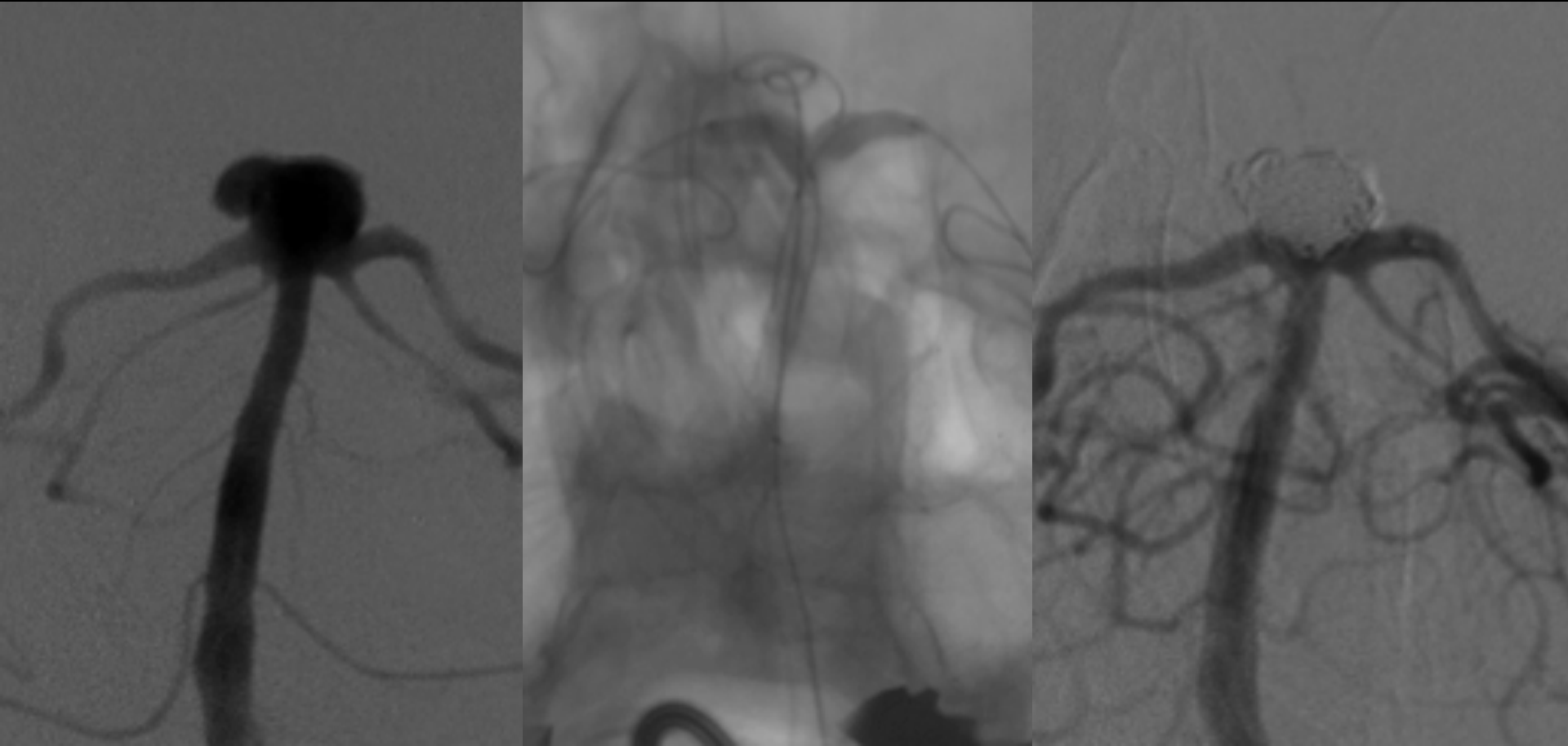




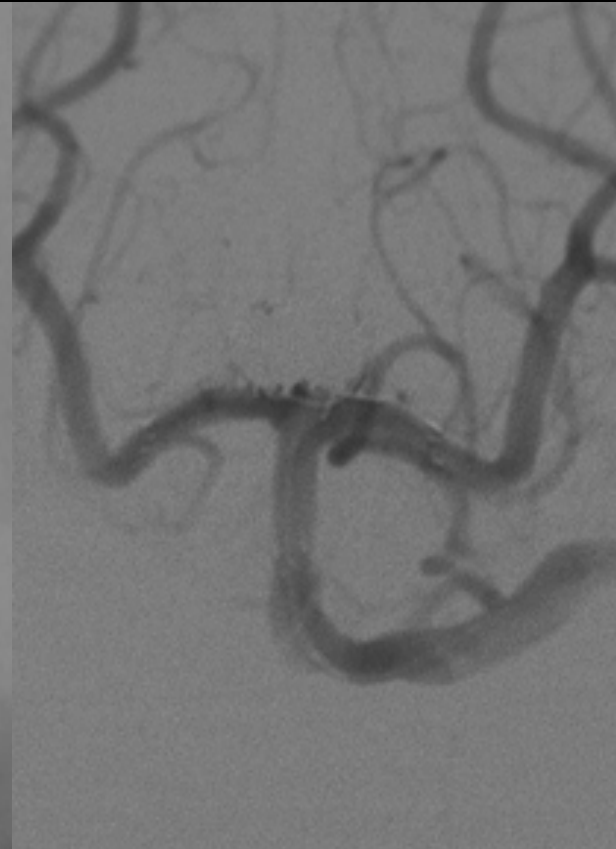
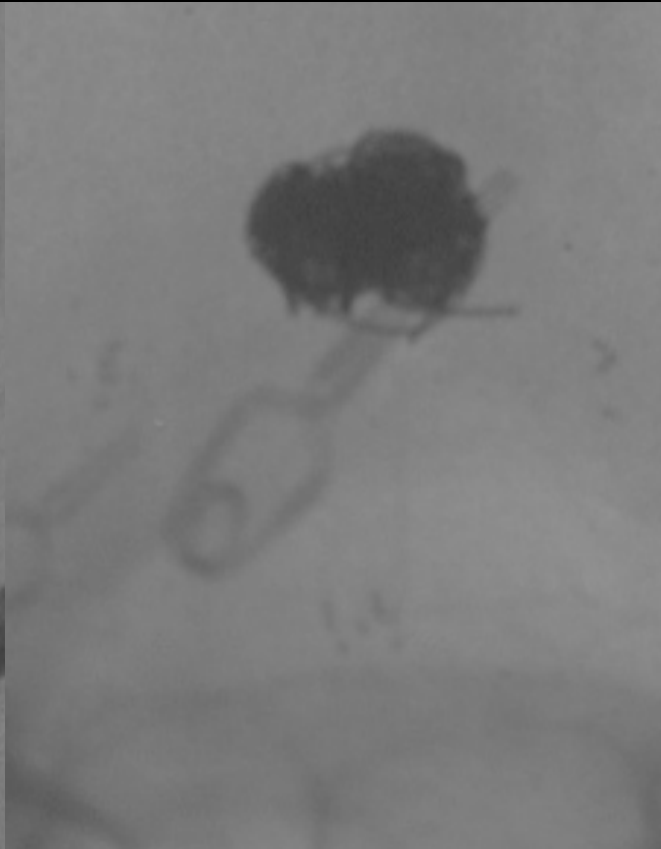
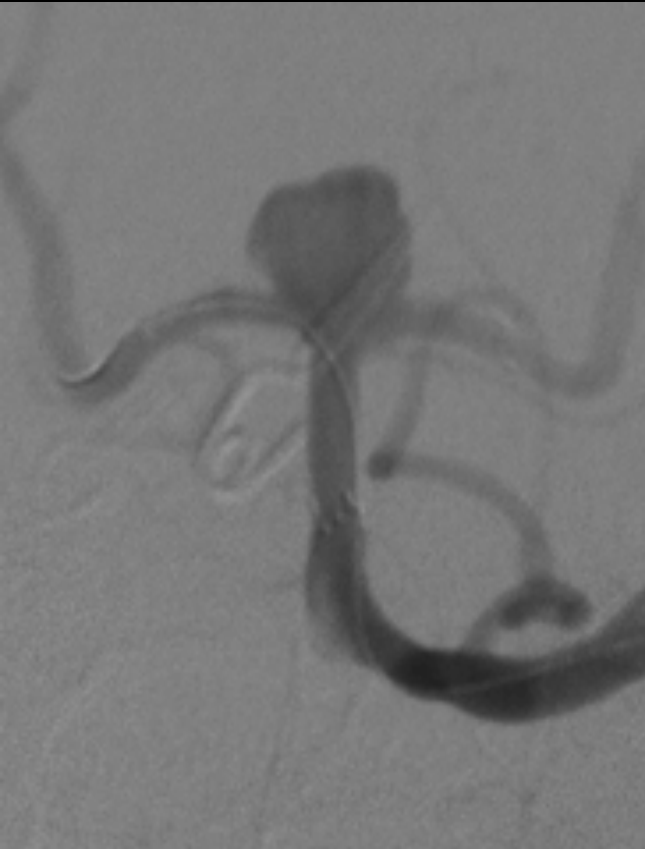




Kettős ballon védelem

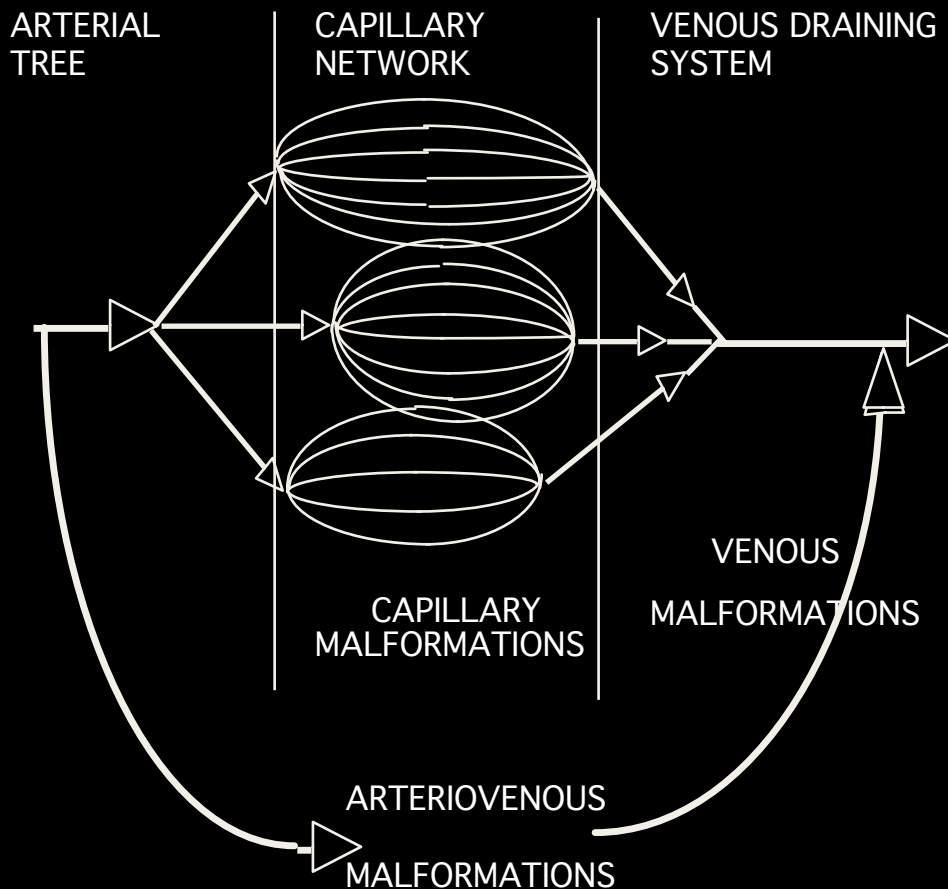


Stent védelem



Érmeformációk

Classification of brain vascular malformations



- Cerebrovascular malformations:

- (Arterial)
- Capillary (capillary teleangiectasia)
- Venous (cavernoma, developmental venous anomaly (DVA))
- Arterio-venous (AVM)

Epidemiology of brain AVM

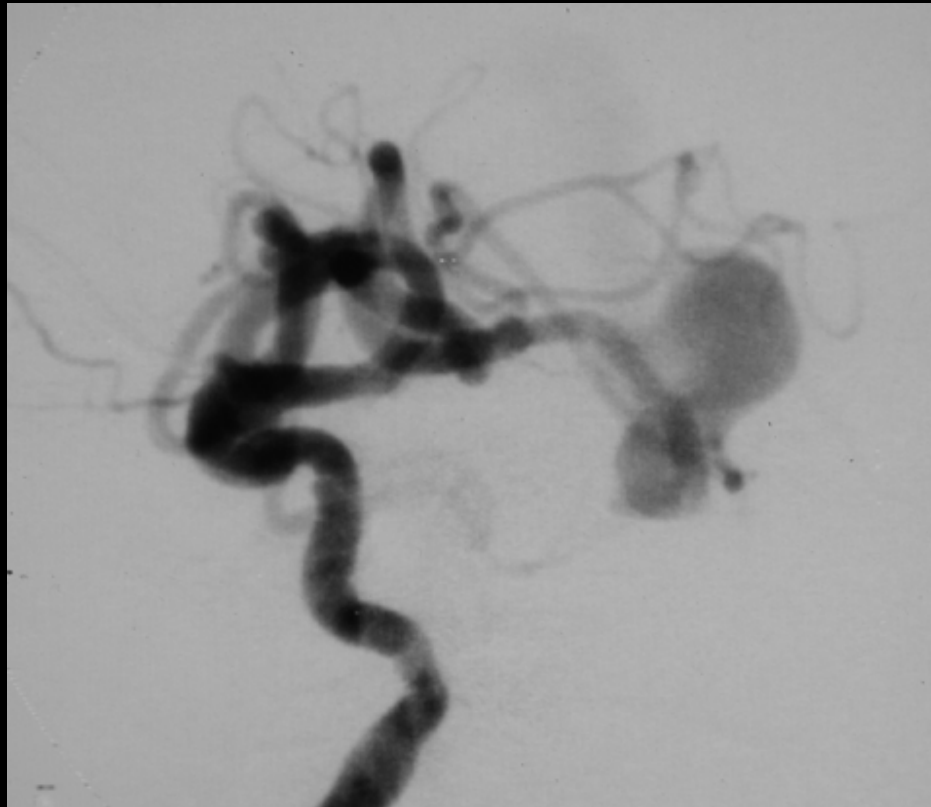
- Prevalence:
 - General population: 0,15%
 - With cerebral hemorrhage: 3,0 % (*Jellinger K, 1986*)
- Incidence:
 - Annual rate of new case detection: 1,34 / 100 000
(*Stapf, 2003*)
- Risk of bleeding:
 - First bleeding: 2-4% /year (*Ondra, 1990*)
 - Repeat bleeding: 6-7% / year (*Crawford, 1986*)
- Significance of bleeding:
 - Permanent morbidity: 38 %
 - Mortality: 17 % (*Mast, 1995*)

Clinical presentation: nonhemorrhagic

- Seizures: 16-53 %
 - Hypoperfusion
 - Previous bleeding(s)
- Headaches:
 - Dural involvement 7-48 %
- Neurological deficits:
 - Perfusion deficit
 - Large, high flow AVMs 4-8 % (*Mast, 1995*)

Pathology of intracranial arteriovenous malformations (AVMs): morphology

- Pathological connections between arteries and veins

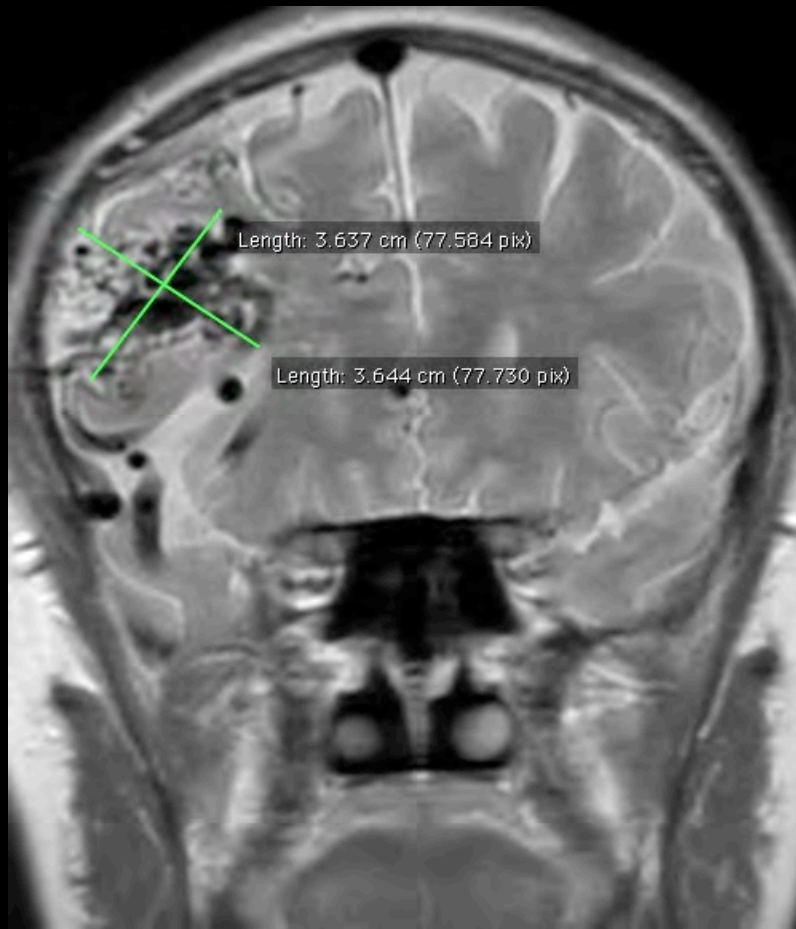


Direct: fistula (AVF)



Indirect: tangle of abnormal vessels (nidus):

Pathology of intracranial arteriovenous malformations (AVMs): location

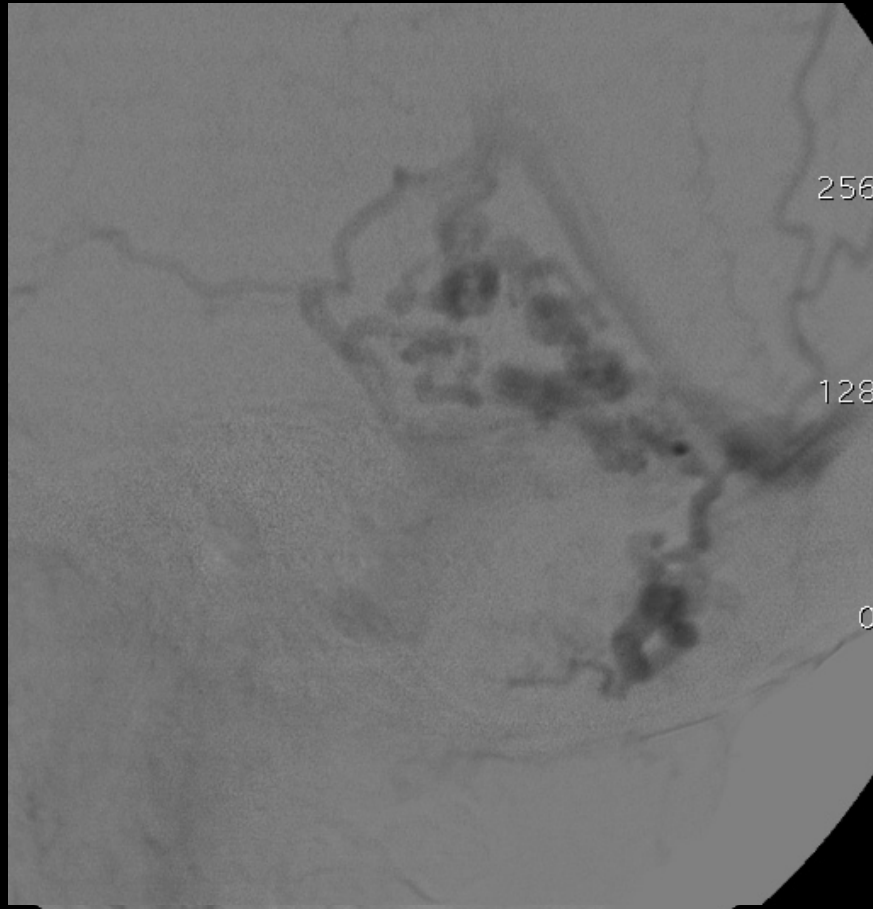


DITI
BERENTEI
JACI
29-JAN-2013
14:06:16



- Piális AVM

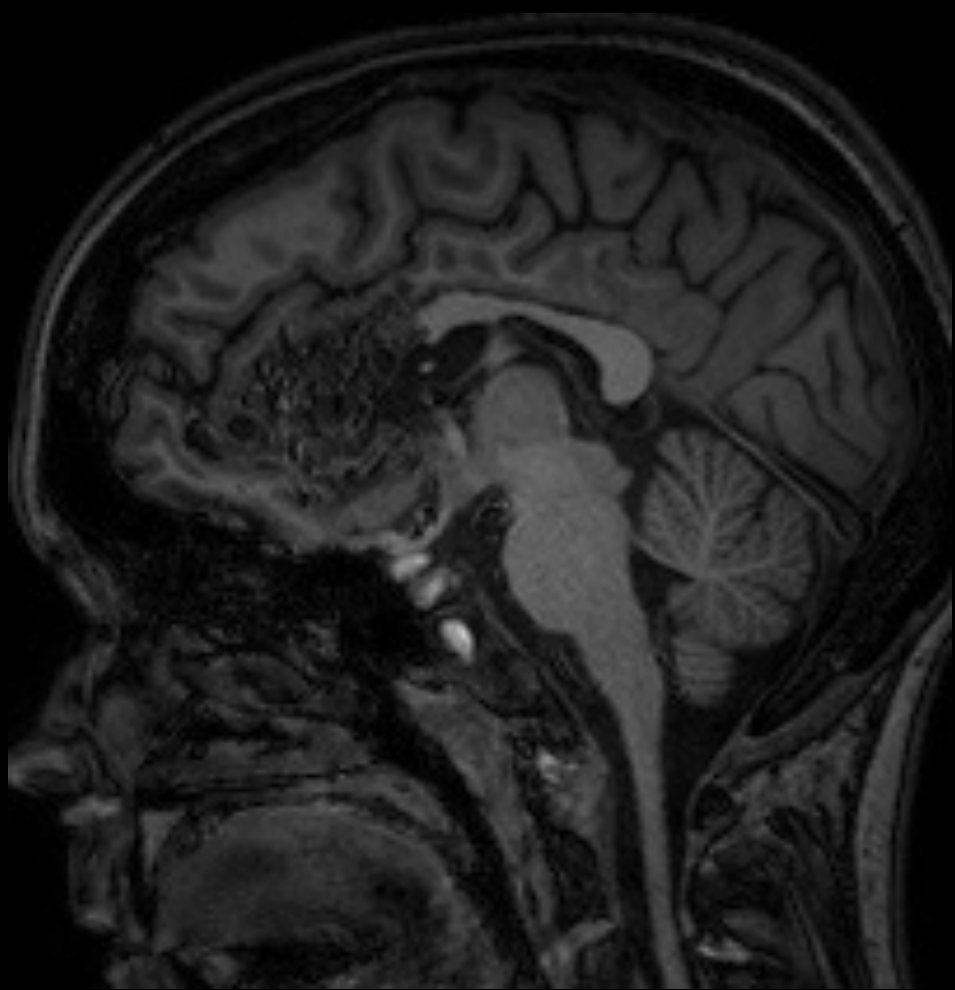
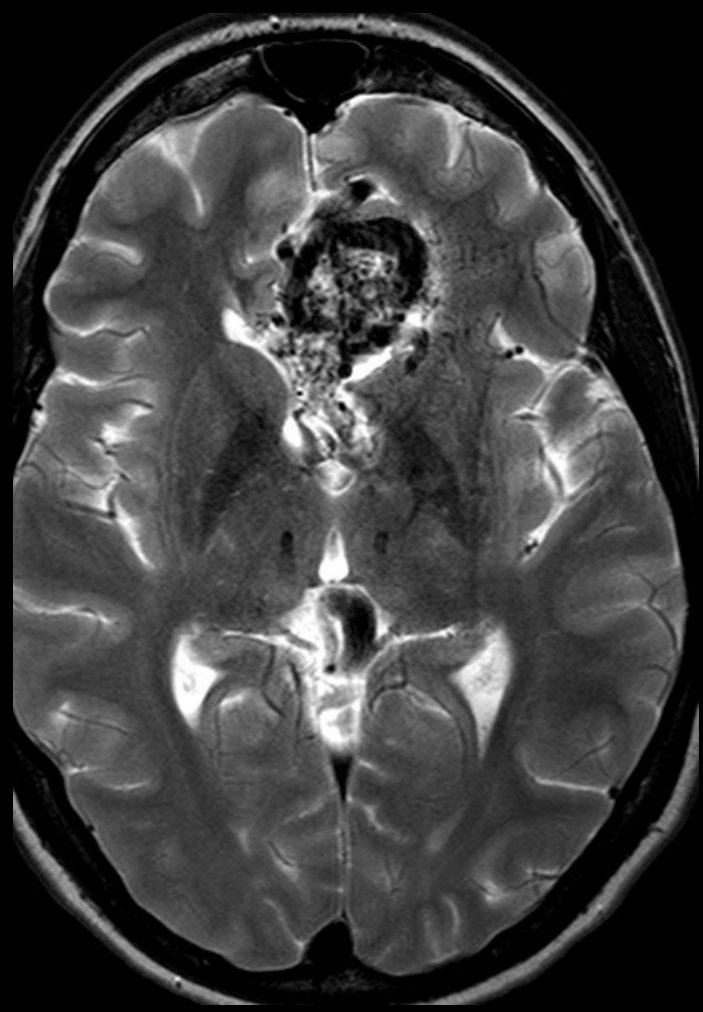
Pathology of intracranial arteriovenous malformations (AVMs): location

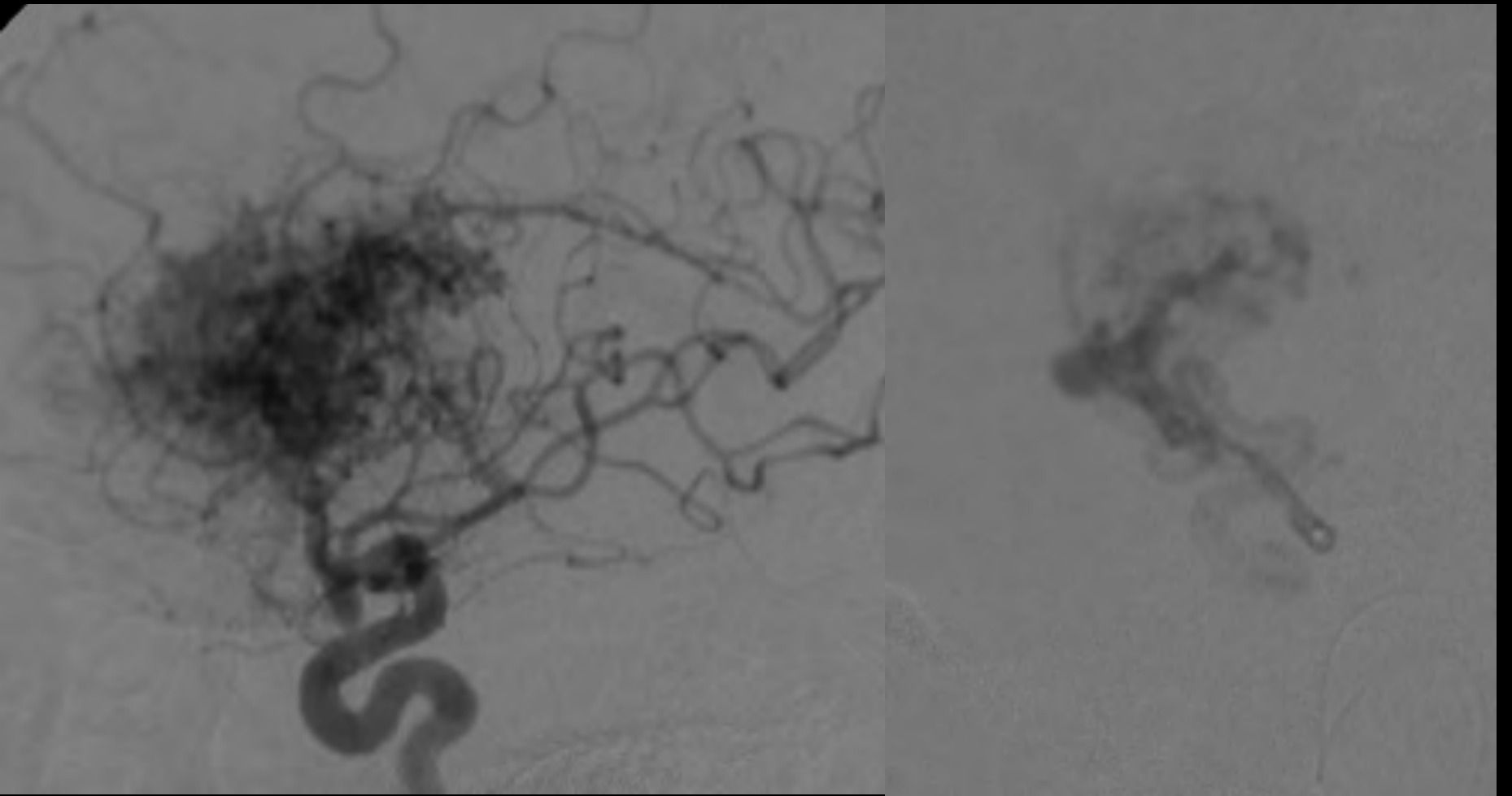


- Dural AF fistula (DVF)

Elsődleges képalkotó diagnózis

- Piális AVM: MR
 - Nem vérzett:
 - Spin echo MR vizsgálat elegendő a diagnózis felállításához
 - Detektálható:
 - Tágult, elongált tápláló artériák - jelvesztés
 - Nidus: érgomolyag - jelvesztés
 - Tágult, elongált vénák - jelvesztés
 - Perifocális gliosis - T2 jelfokozódás
 - » Krónikus hypoperfusio
 - Vérzett:
 - CT, (MR) DSA
- DAVF:
 - Nem vérzett: MR ??? + DSA
 - Vérzett: CT + DSA (MR)

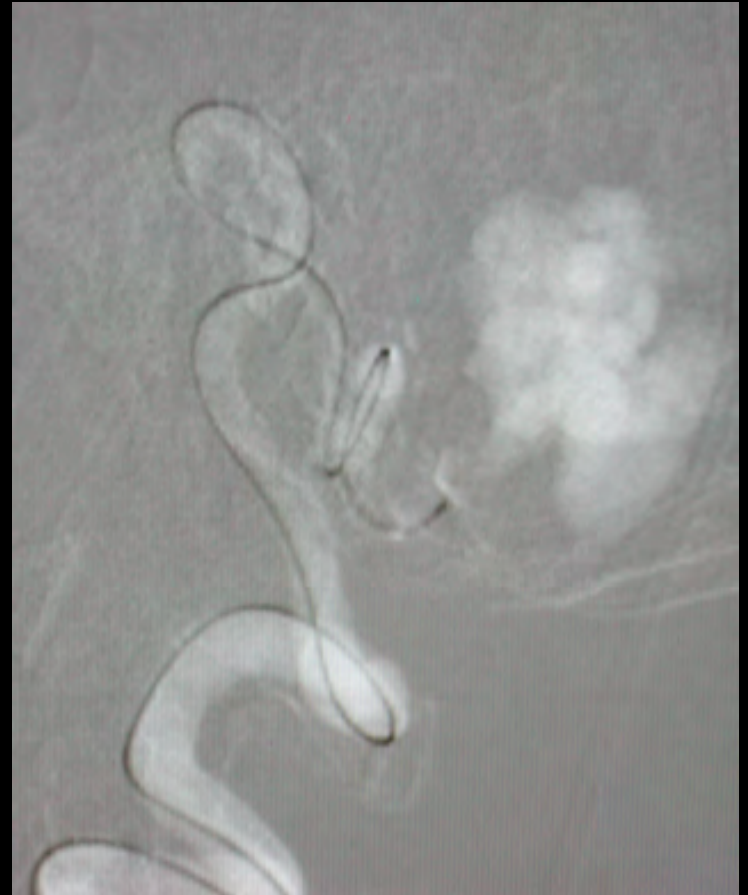




Embolizáció technikája, indikációk

- Superselektív mikrokatóter megközelítés
- Ionos közegben (=vér) megszilárduló polymer
 - Cyanoacrylate
 - Ethylen-vinyl copolymer
- Indikáció:
 - Lezajlott vérzés (ujravérzés kockázata magas)
 - Kontrollálhatatlan epilepsia
 - Tűrhetetlen fejfájás, fülzúgás
 - Vérzéveszélyes pathológia:
 - Intra- perinidális aneurysmák
 - Draináló vénák szűkületei
 - Corticális vénába draináló DAVF
 - Egyéb:
 - Indikáció kérdéses, vitatott, egyéni megítélést igényel

AVM embolizáció





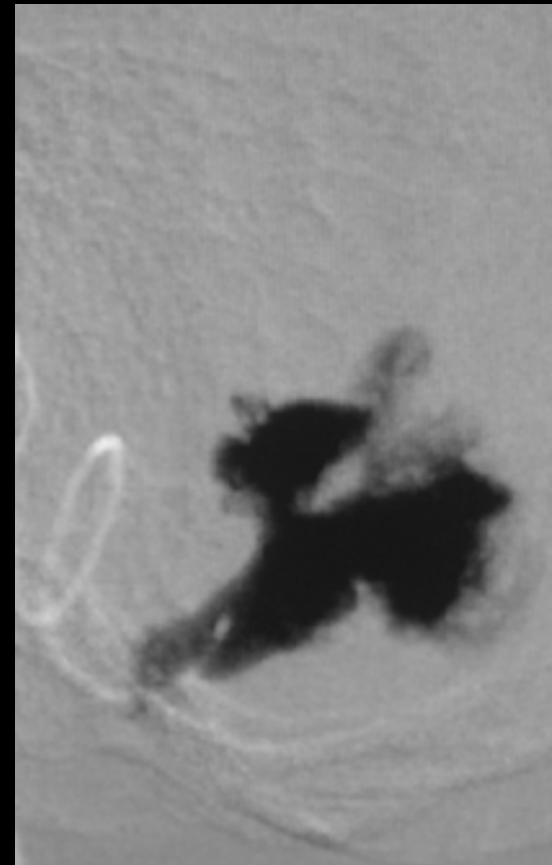
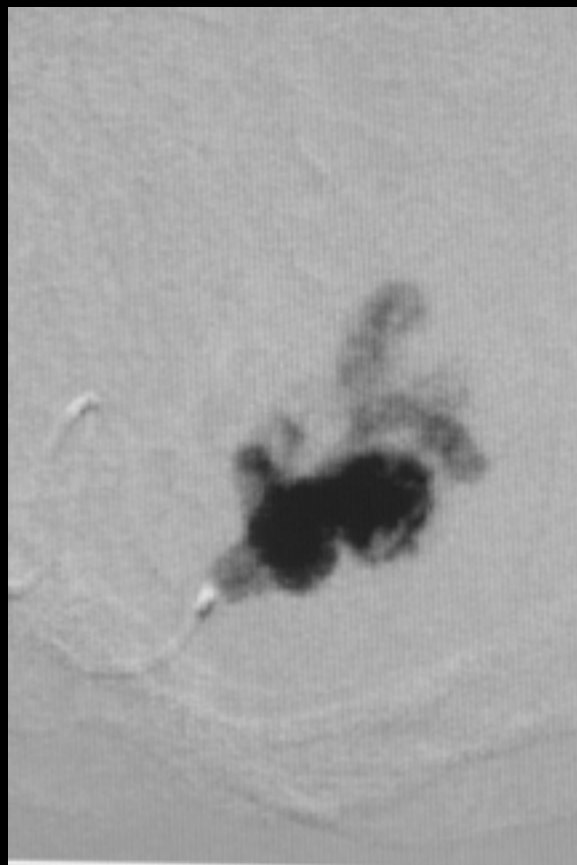
80 KVP
6.2 MA

0 °L
0 °CAU
90 °LAO

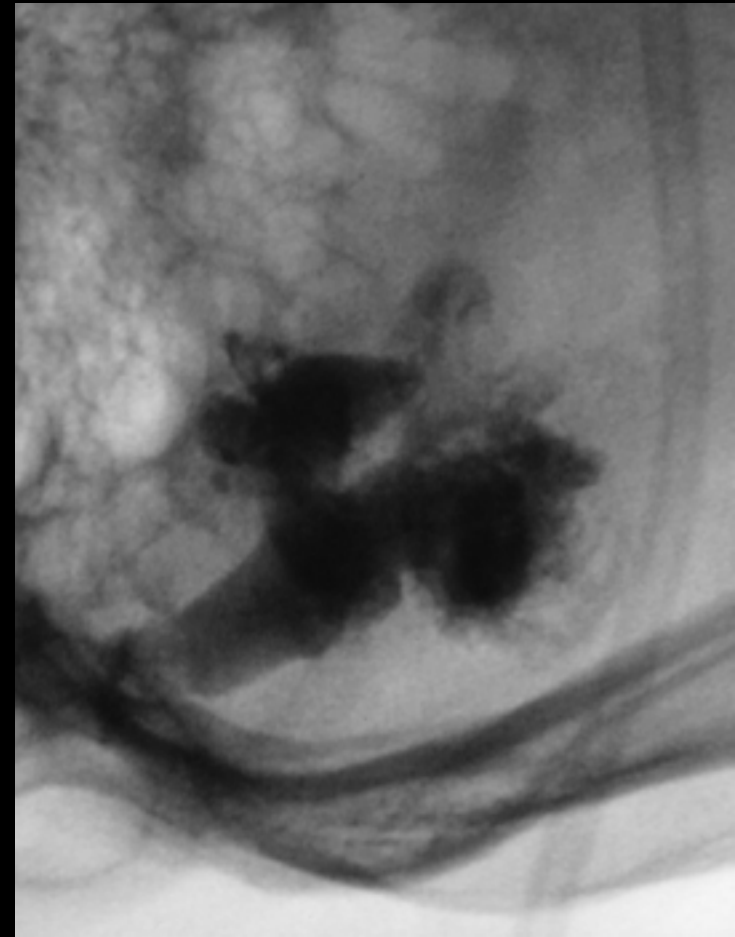
10:38

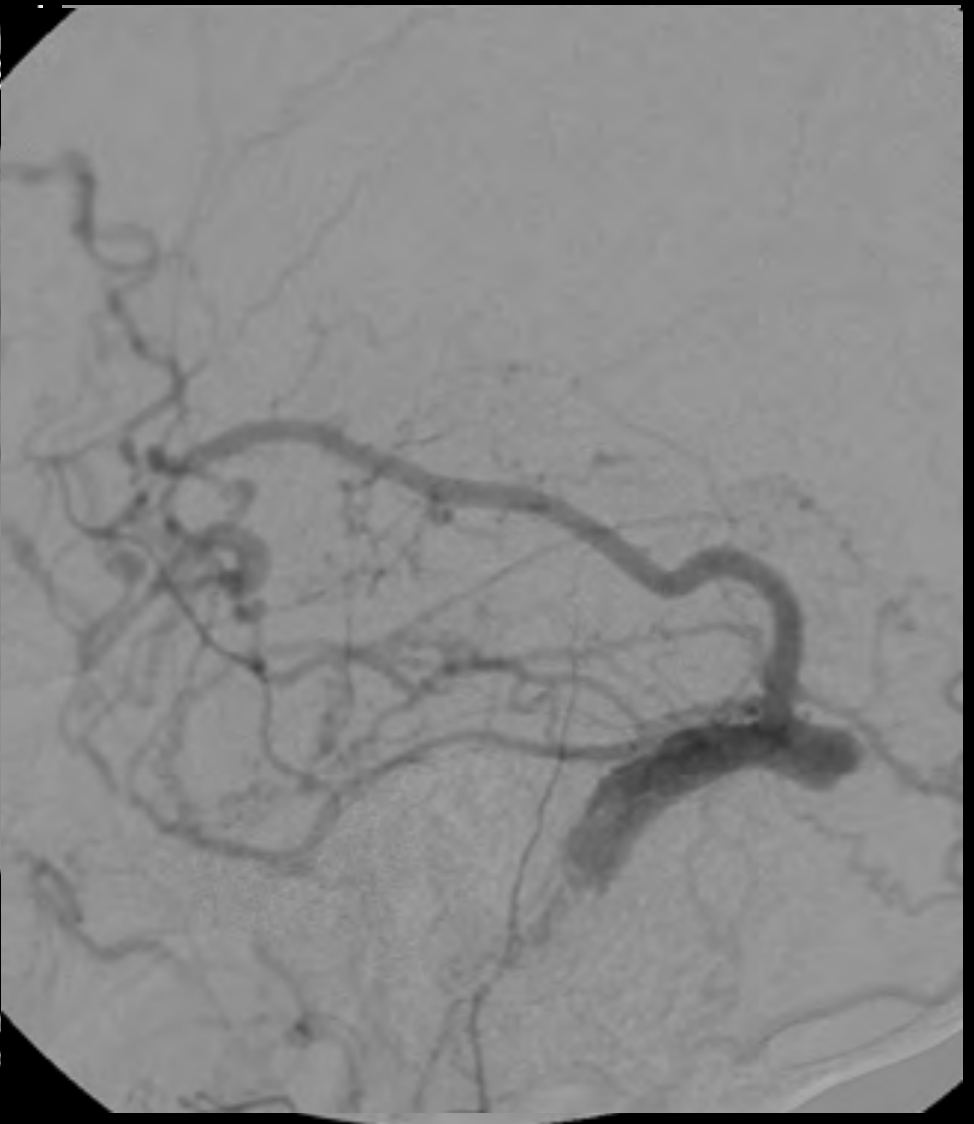
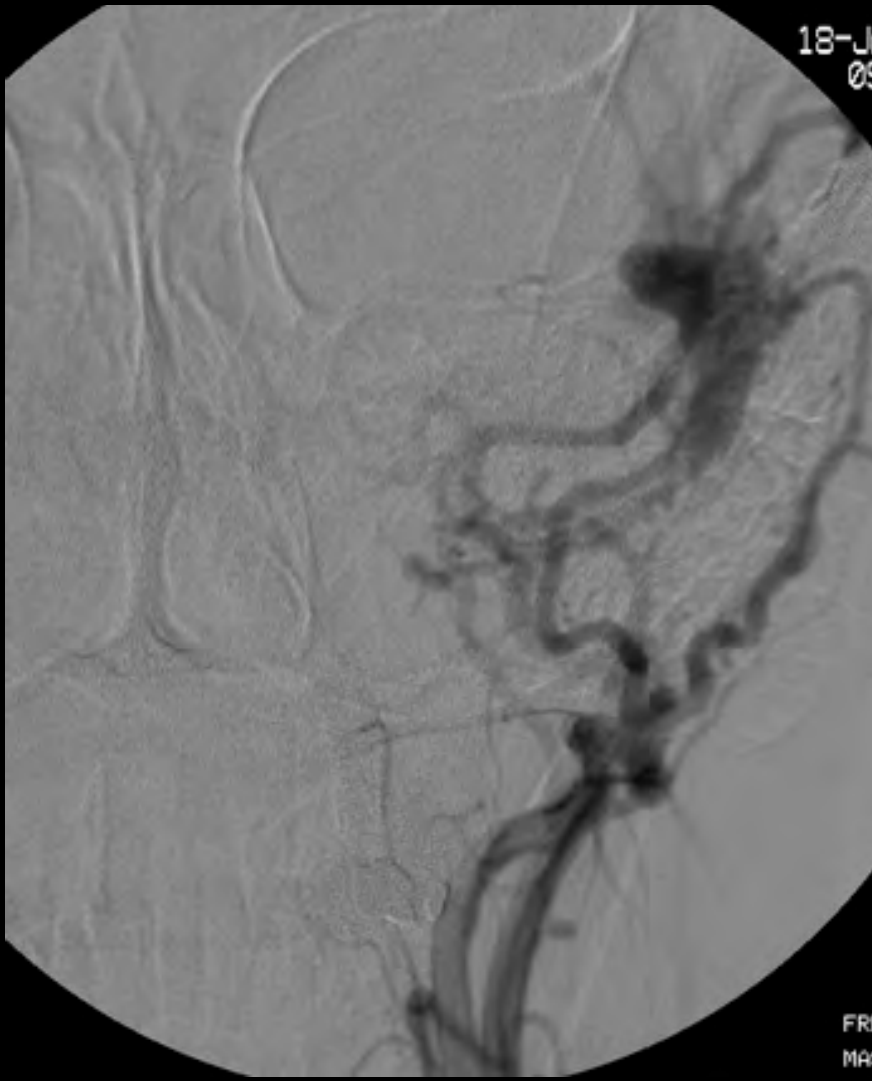
DSF

AVM embolizáció



AVM embolizáció







0
0
90
4/

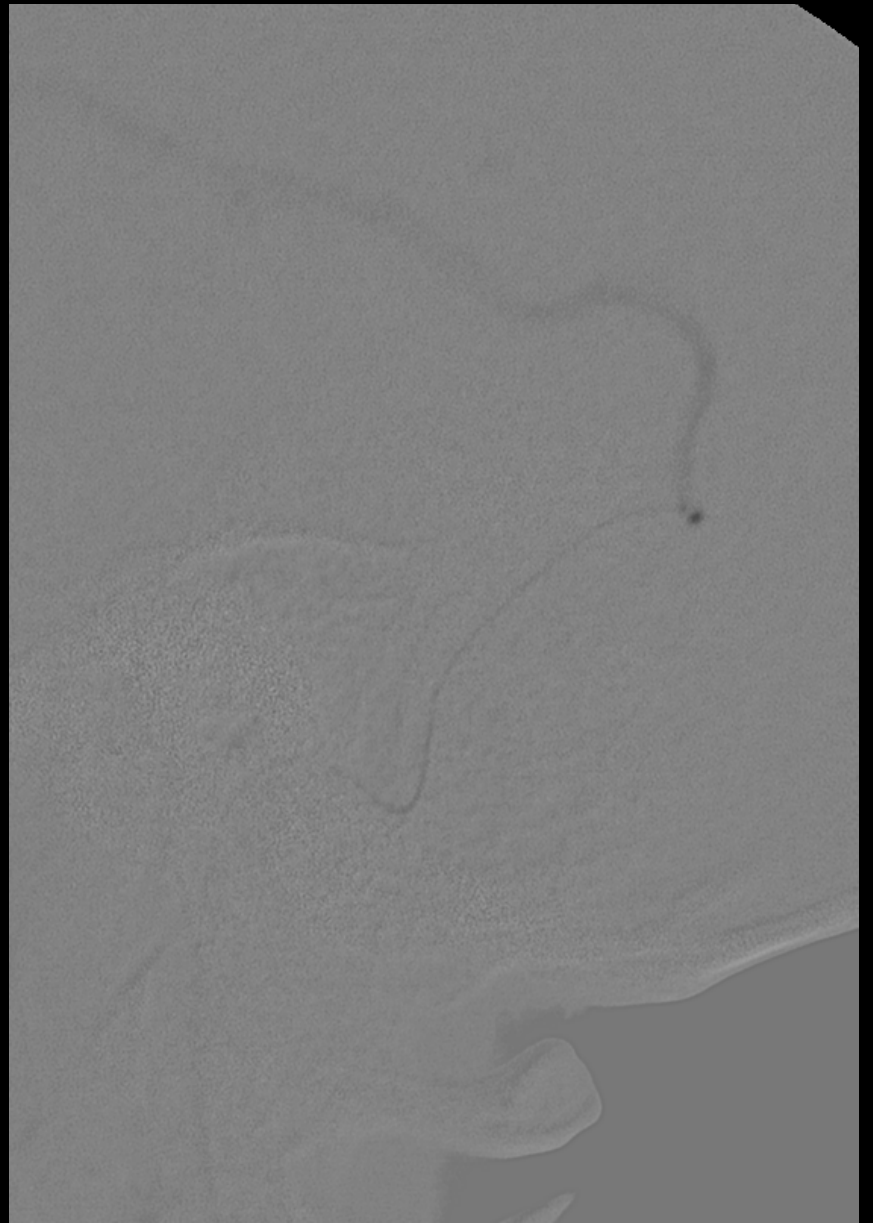
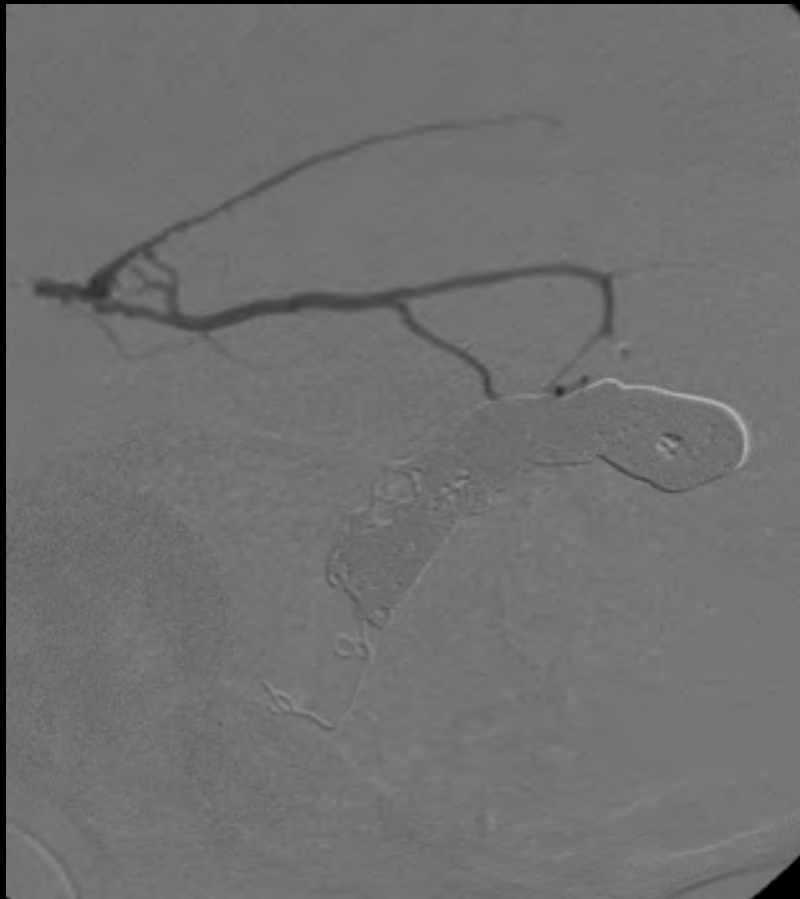
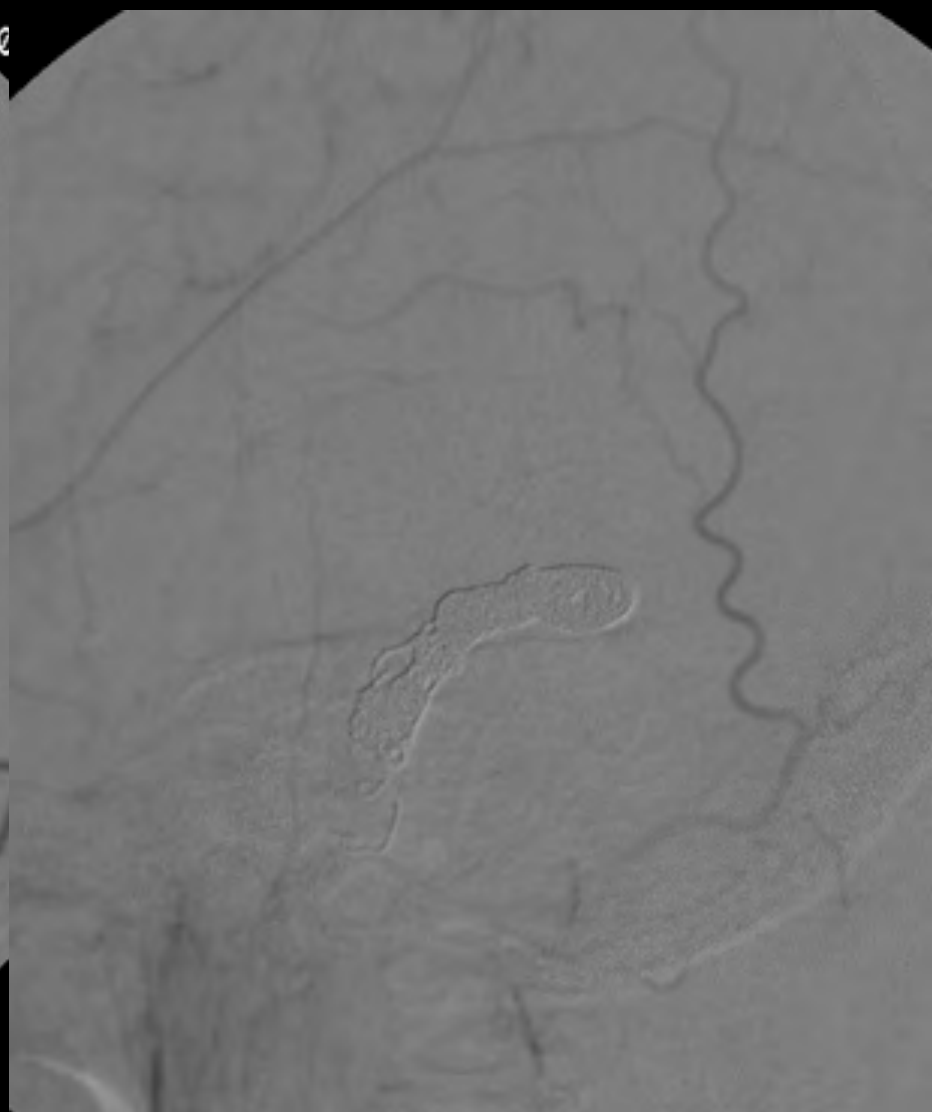
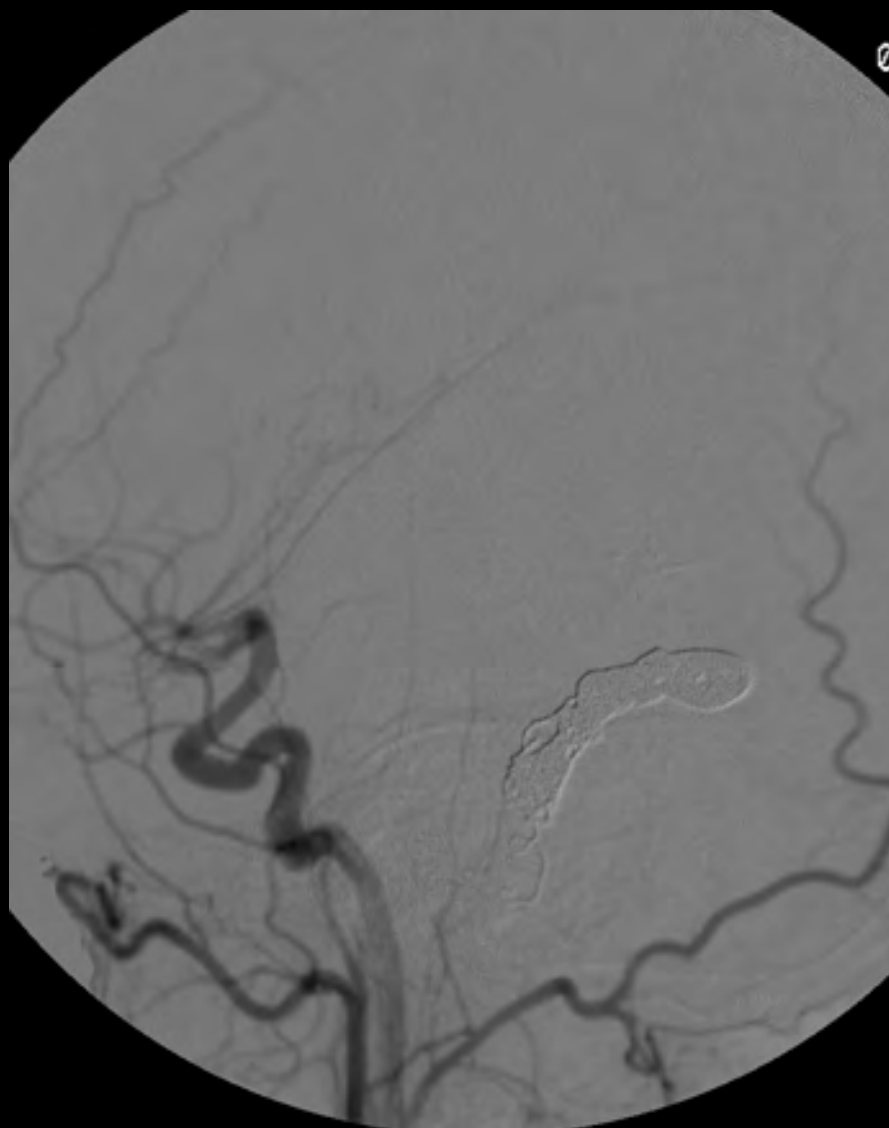




FIG 1

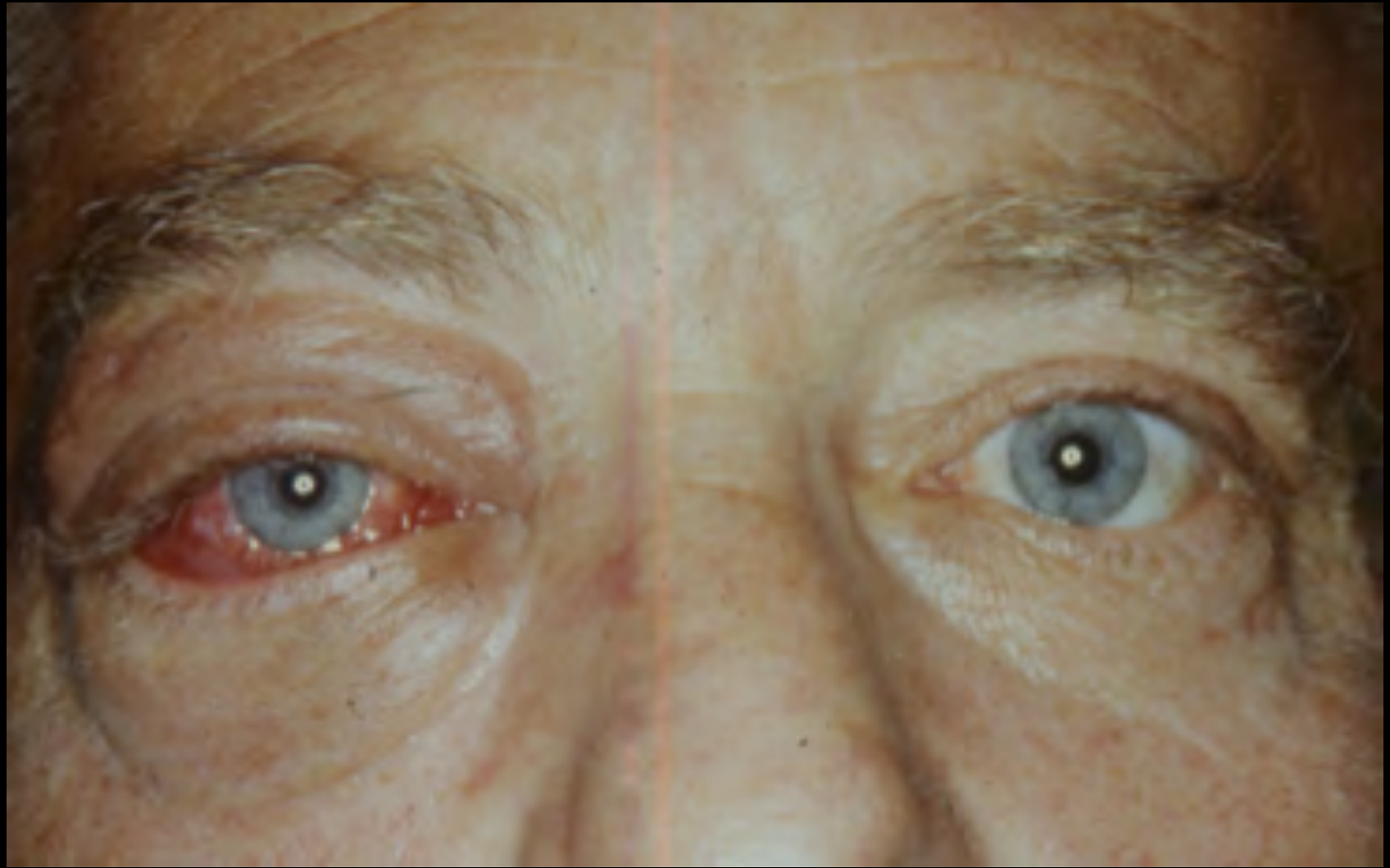




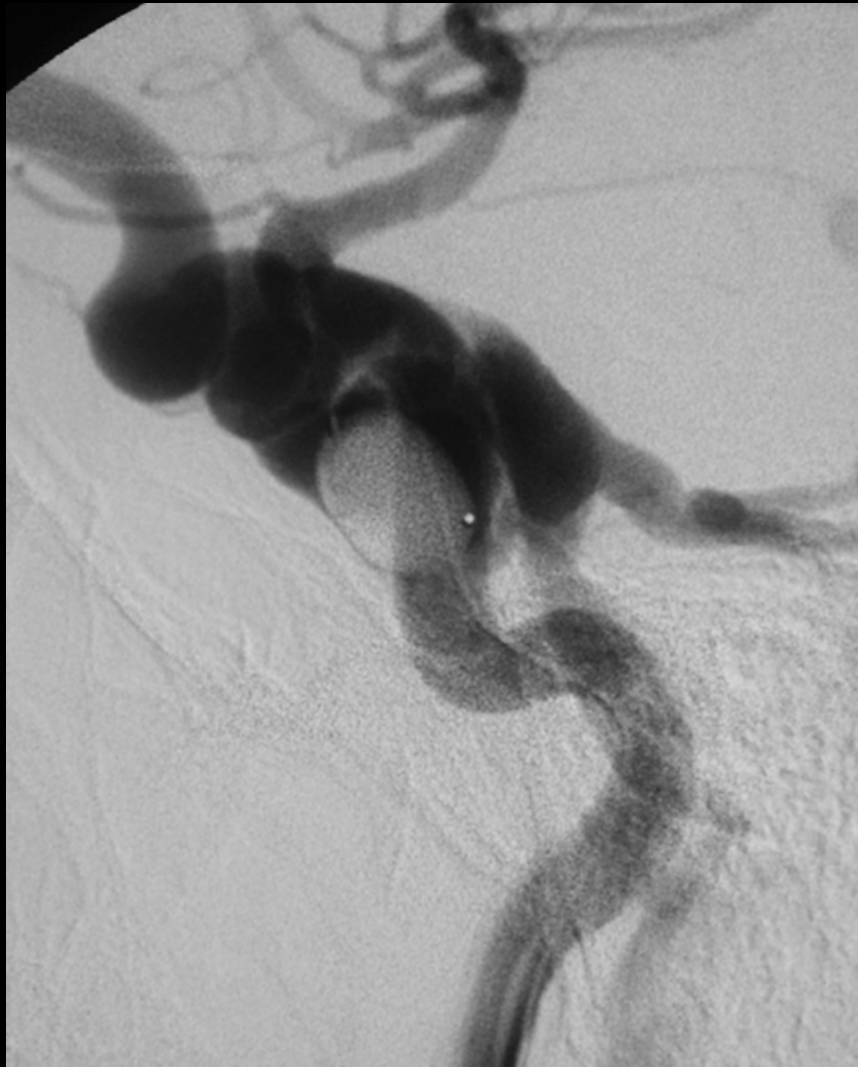
Érsérülések

- Carotideo-cavernosus fistula:
 - ACI sérülése a sinus cavernosusban (basistörés, intracavernosus aneurysma ruptura, dissectio)
 - Típusos “vörös szem” tünetegyüttes + pulsusszinkron fülzúgás:
 - Exophthalmus, chemosis, ptosis
 - N.III, VI. Compressio: kettőslátás
 - Opticus lesio: látásvesztés
 - Trigeminalis fájdalom, cornea fekély
 - Sinus cavernosus durális fistula (DAVF) tünetei gyakorlatilag azonosak!!
 - Más pathológia, más kezelés!!!
- Kezelés:
 - AV fistula zárása:
 - ACI vagy sinus cavernosus felől
 - ACI zárása: keresztkeringés!!! (Willis kör)



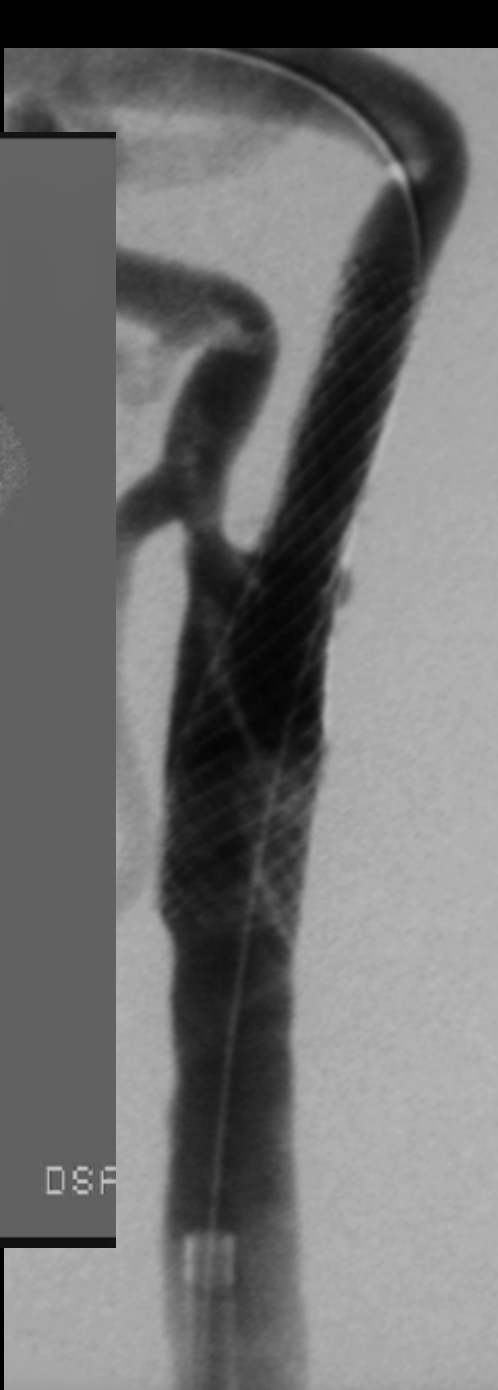
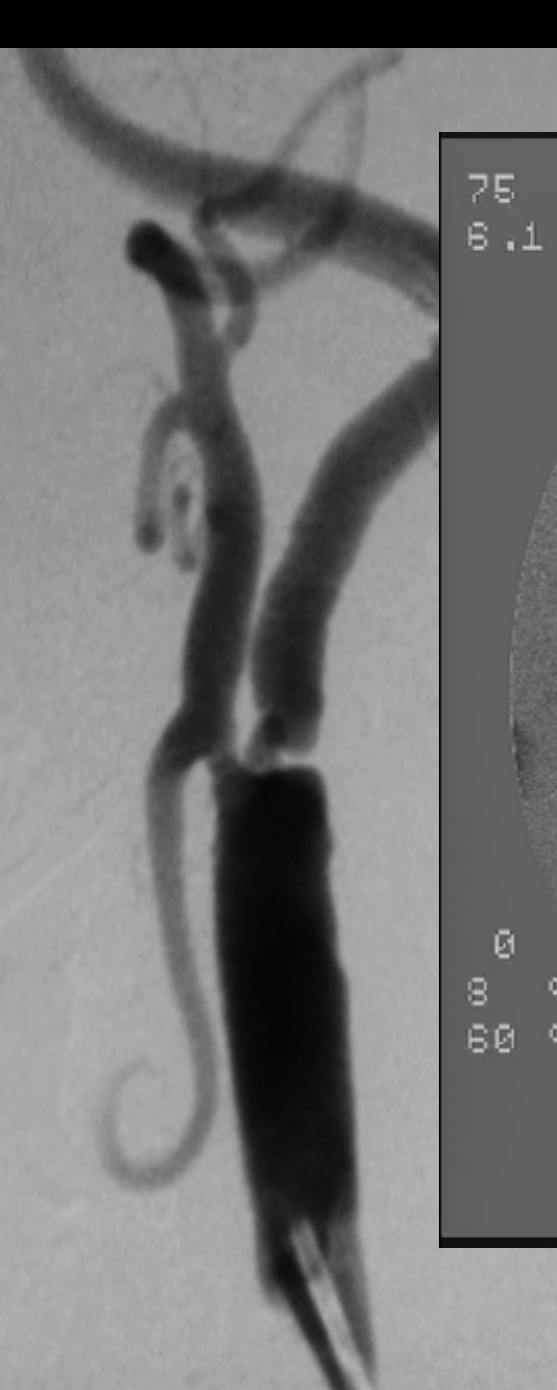






Atherosclerosis: nyaki nagyerek

- Nyaki nagyerek:
 - Döntően carotis
 - Endarterectomia – angioplasztika: eldöntetlen vita
 - Megfelelő tapasztalat mellett mk módszer alacsony morbiditással jár ($\leq 2\%$)
 - Indikáció:
 - Tünetképző: $> 70\%$ Tünetmentes: $> 80\%$
- Technika:
 - Stent beültetés + ballon angioplasztika
 - Distális “embóliavédelem”:
 - Előnye nem bizonyított



DSF

Intracraniális érszűkületek angioplasztikája

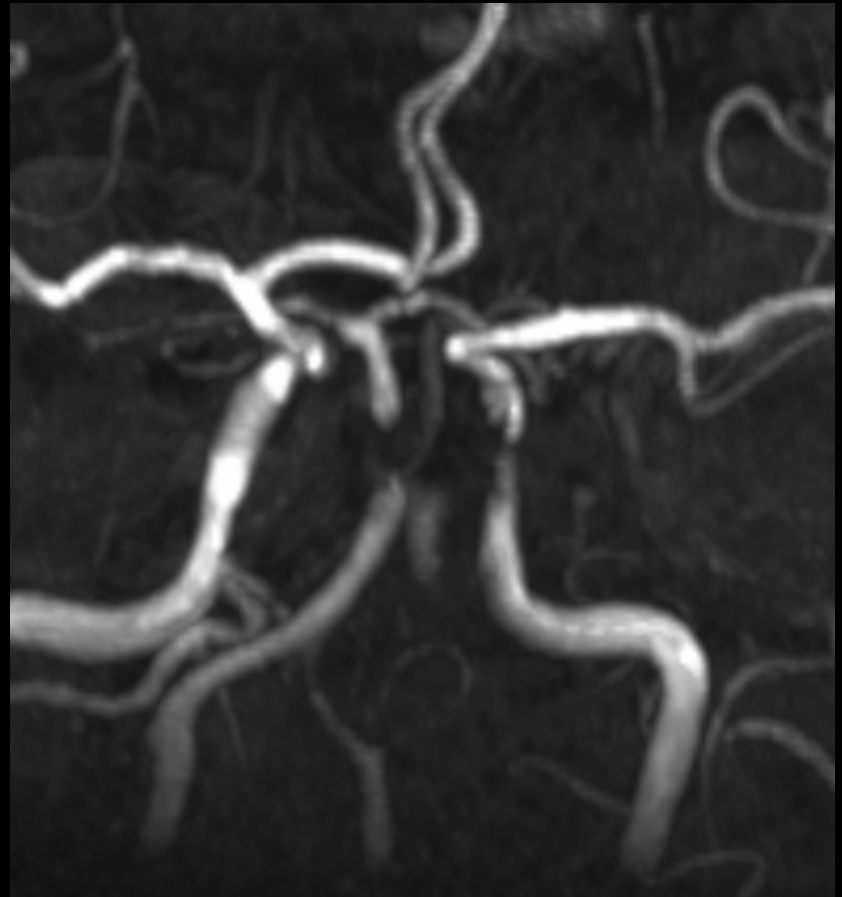
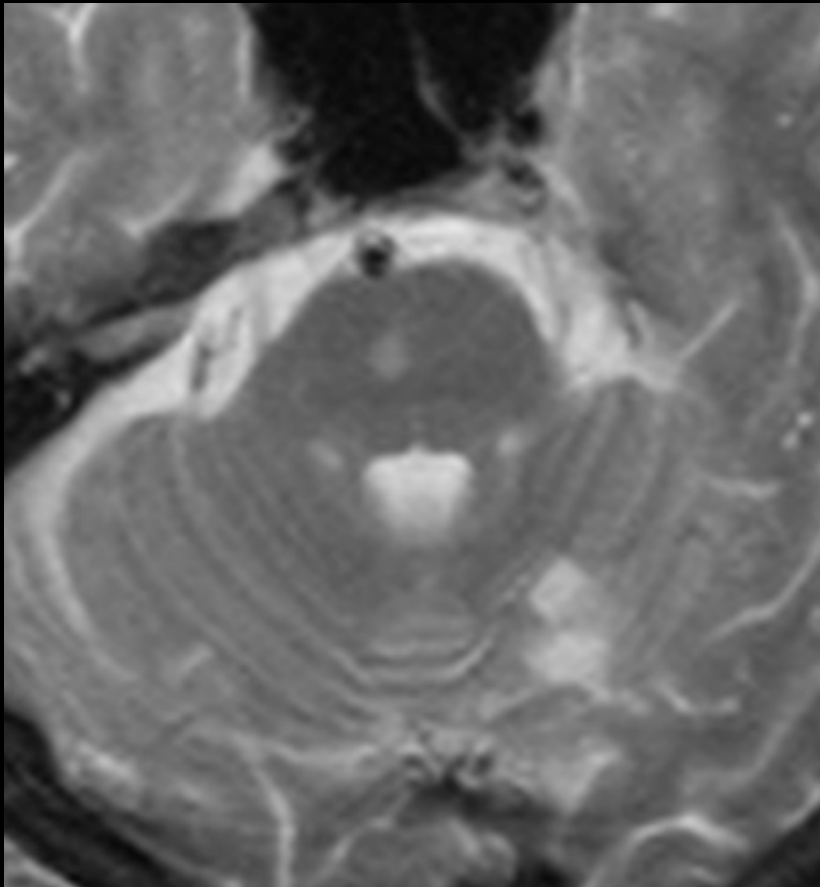
- Ritka betegség
- Kezelés indikációja nem egyértelmű
- Saját gyakorlat:
 - Szignifikáns szűkület
 - Gyógyszerresistens tünetek

Mit nem kezelünk ?



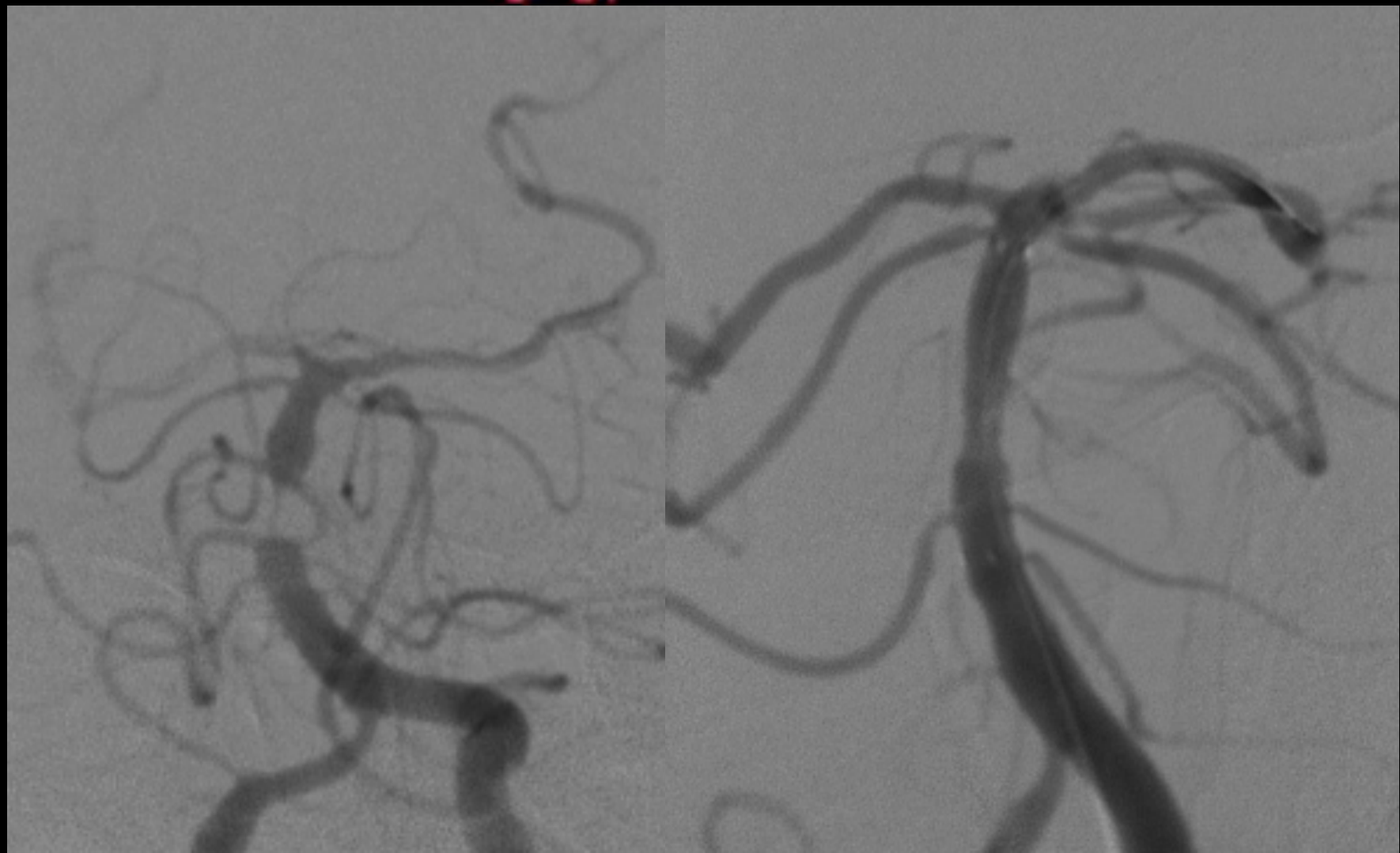
- 63é ffi, TIA
- Jó kollaterális keringés,
- antiaggregans mellett 4 éve tünetmentes

Mit kezelünk ?



- 65 é ffi, ismételt hátsó agytörzsi stroke, residuális hemiparesis, ataxia

1. 2



Rekanalizáció akut stroke-ban

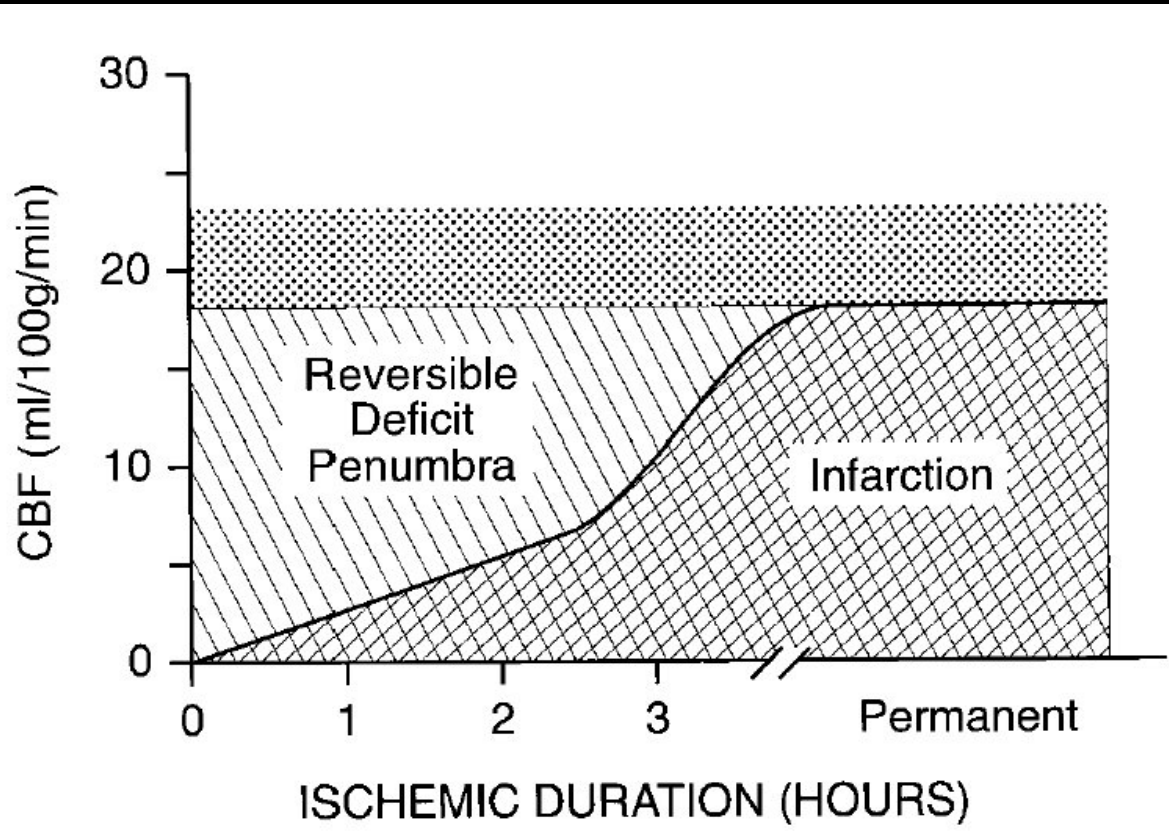
Stroke:

- 10-12% vérzéses
- 88-90% ischaemiás
- Túlnyomó többség proximálisan keletkezett embólia
- (cardiális, carotis atherosclerosis)
- Ritkán hypoperfuziós eredetű

Állománypusztulás (infarktus) megelőzése

- Agy tűrőképességének fokozása (neuroprotekción):
 - Hűtés, barbiturát kóma, egyéb agyi anyagcsere csökkentő módszerek:
 - Ezidáig érdemi eredmény nélkül
- Keringés helyreállítása:
 - Enélkül csak a kialakuló infarktus méretének csökkentése és következményeinek enyhítése lehetséges

Mennyi időnk van? Mennyi agyunk marad?



6:00:00

CBF	IDŐ
5 ml	≈ 30 perc
10 ml	≈ 3 óra
15 ml	≈ 3,5 óra
18 ml	≈ 4 óra

Kollaterális keringés függvénye!!!

IV thrombolysis

- Akut ischaemiás stroke elfogadott, irányelvek által támogatott rekanalizációs kezelése
- korlátok
 - Vérzési kockázat
 - kontraindikációk
 - Műtét, korábbi infarktus, vérzékeny állapotok
 - Korlátozott hatékonyság
 - Rekanalizációs arány: < 50%
 - Különösen nagyérelzáródásban (halálozás 45%, *Alexandrov, 2002, Neurology*)
 - Betegek $\leq 5\%$ -a profitál

Hogyan javíthatók az eredmények

- betegkiválasztás:

- Iv thrombolysis nem hatékony

- Nagyérelzáródás
- > 3 (4.5?) hrs

- Gyorsabb hatás

- Nagyobb hatékonyság

Célzott bejuttatás

Intraarterális thrombolysis
nem hozott áttörést

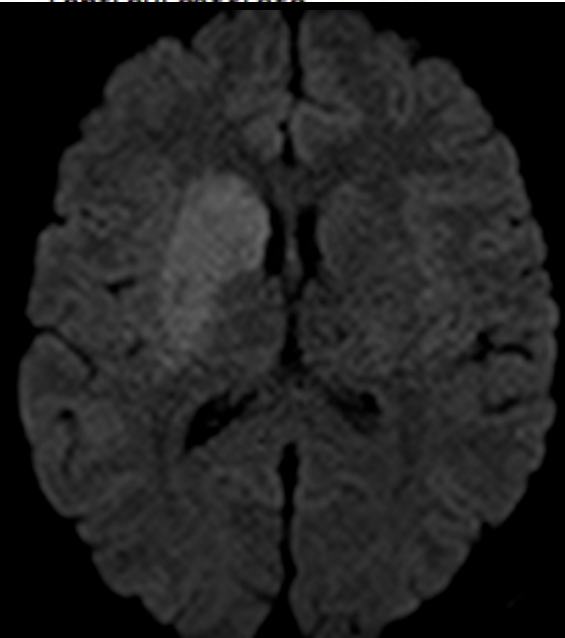
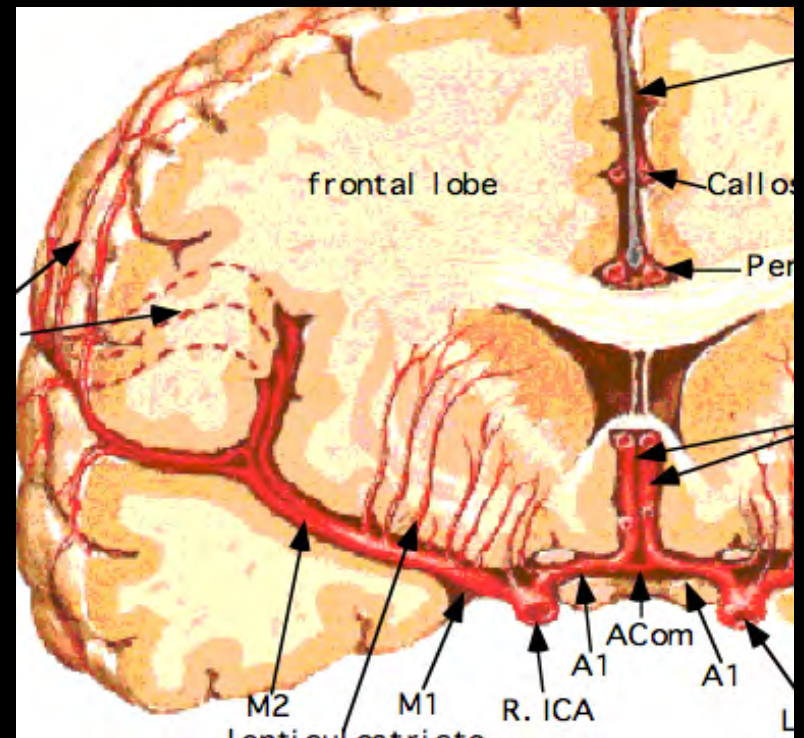
Hatékonyabb gyógyszer
(Gp2b3a inhibitors?)

Hatékonyabb módszer

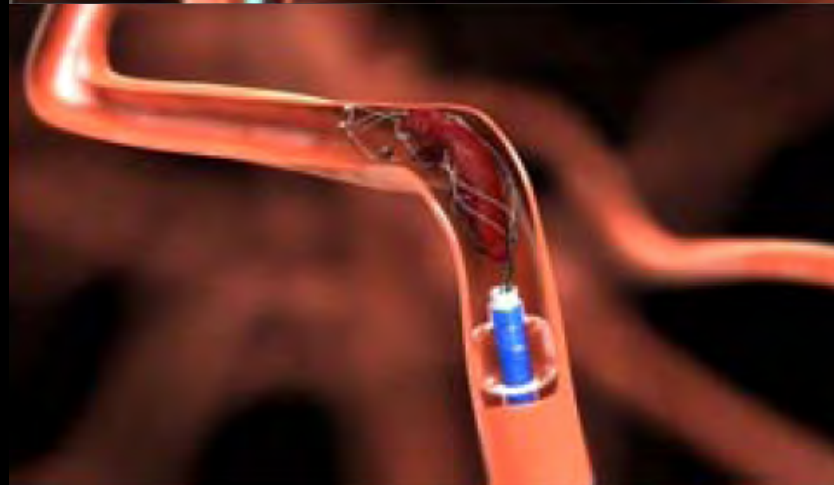
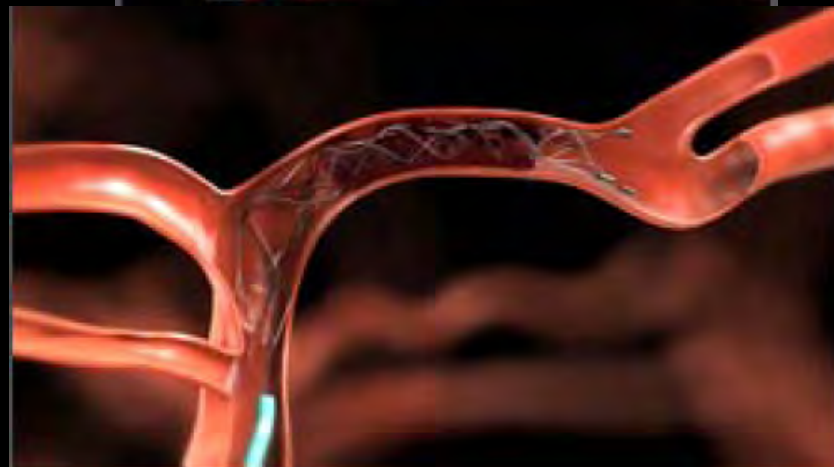
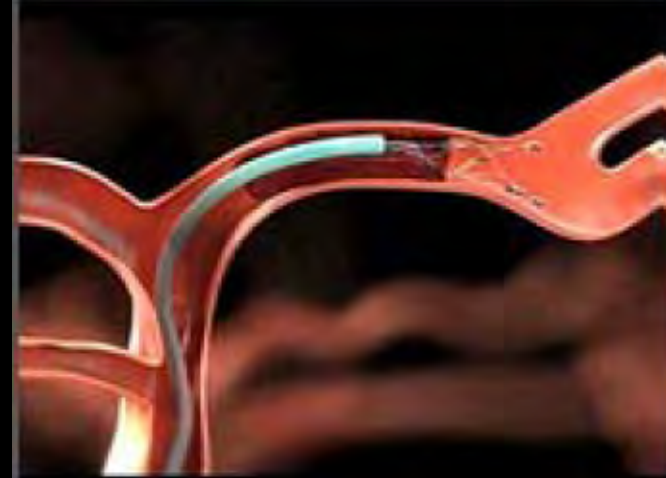
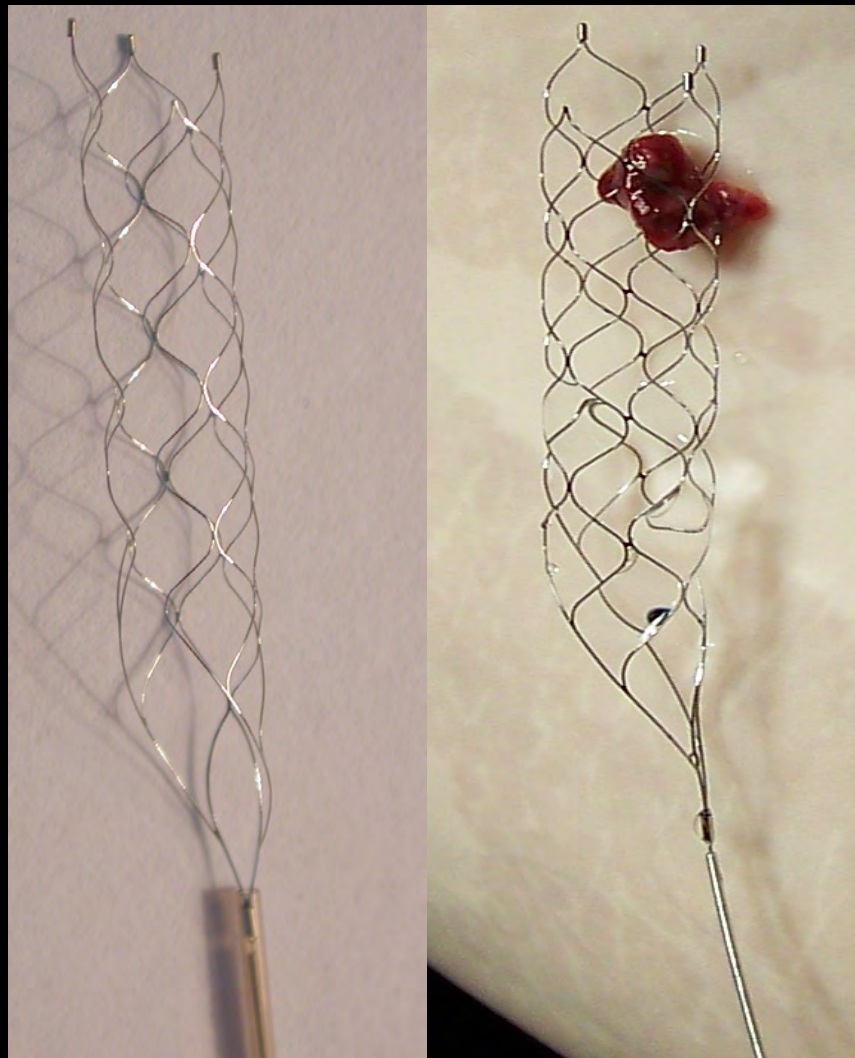
Mechanikus thrombectómia

Stent thrombectomy

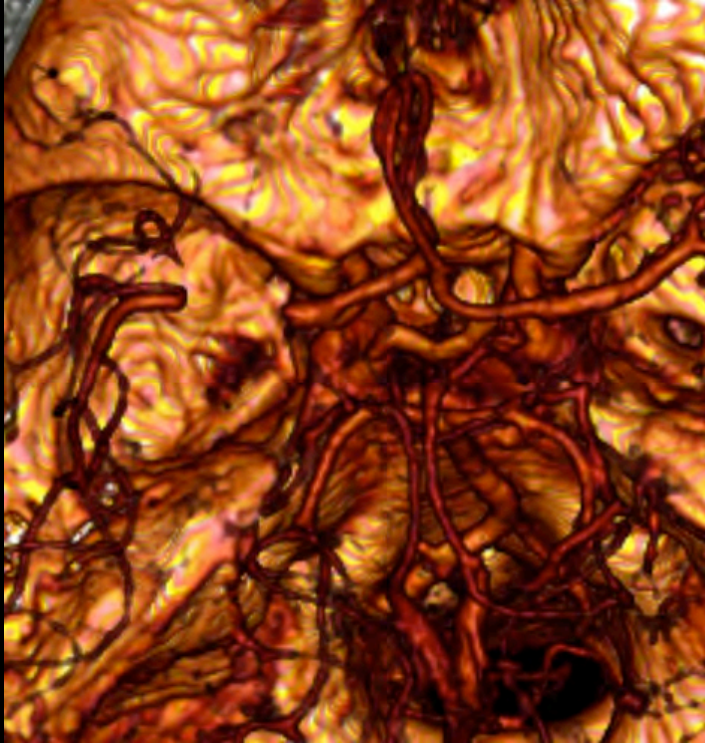
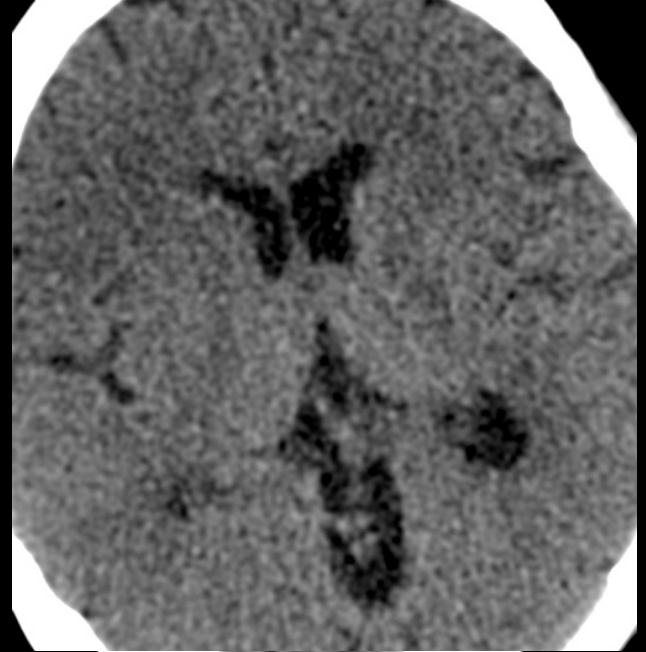
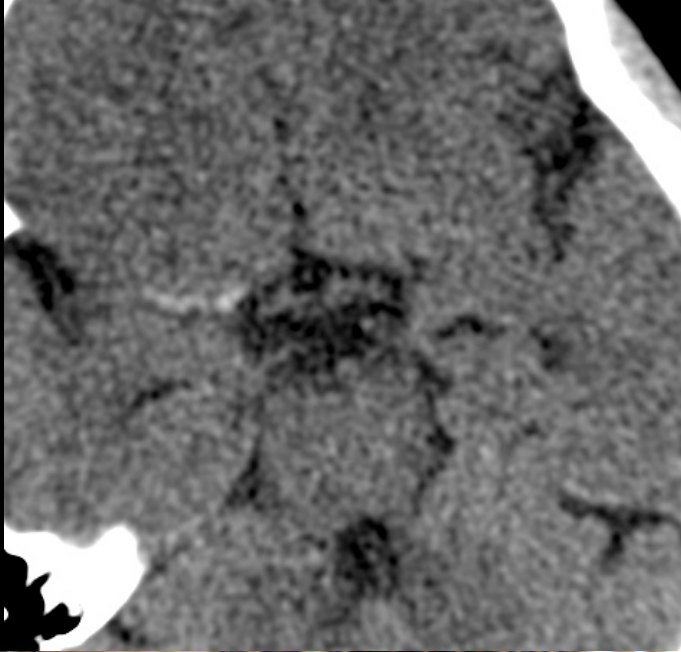
- “Direkt stenting”:
 - Coronaria occlusio:
 - lokális plaque ruptura
 - Nincsenek perforatorok
 - Intracraniális occlusio:
 - 90% elsodródott embolus
 - perforatorok
- Stent thrombectomy:
 - direct stenting
 - azonnali rekanalizáció és reperfúzió
 - thrombaspiráció
 - Nincs szükség agresszív antiaggregációra
- Tartós stent beültetés lehetséges ha elkerülhetetlen

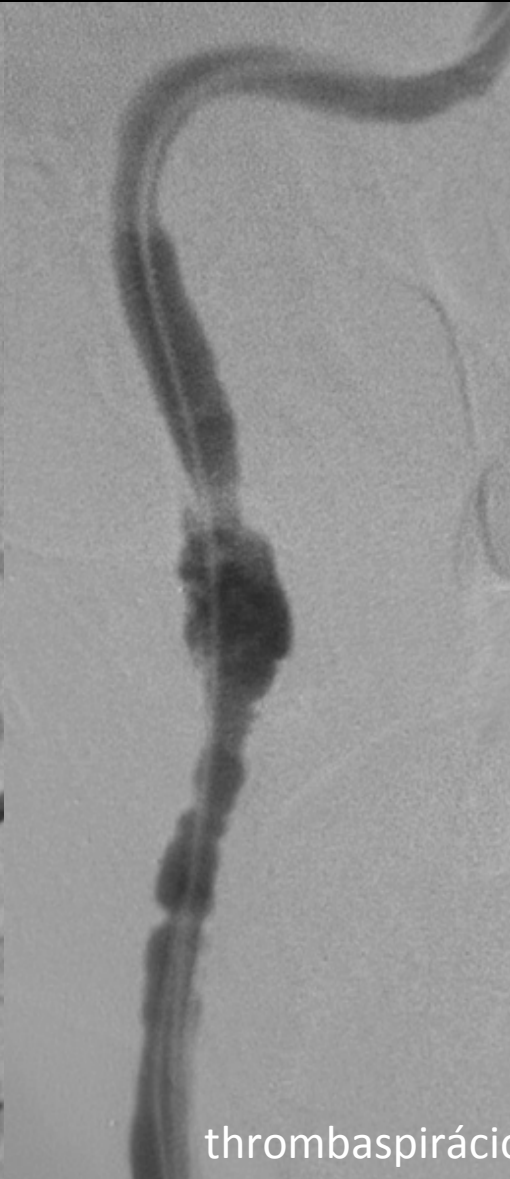


módszer



The Solitaire FR thrombectomy stent (Covidien/ev3)

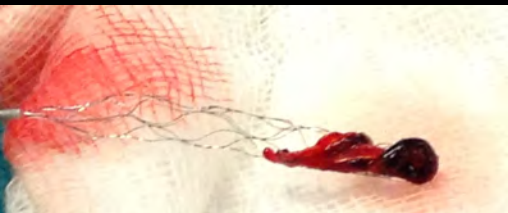




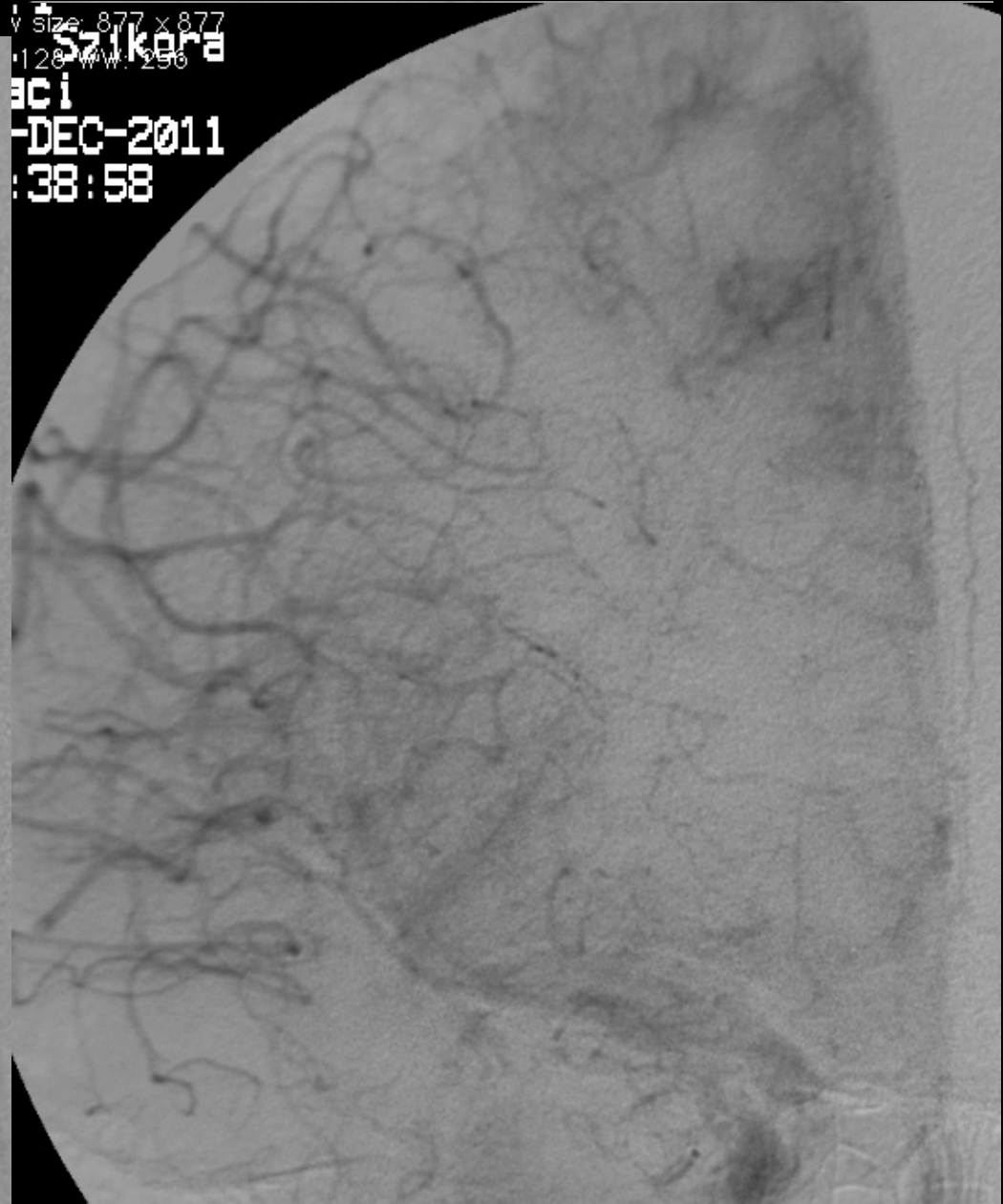
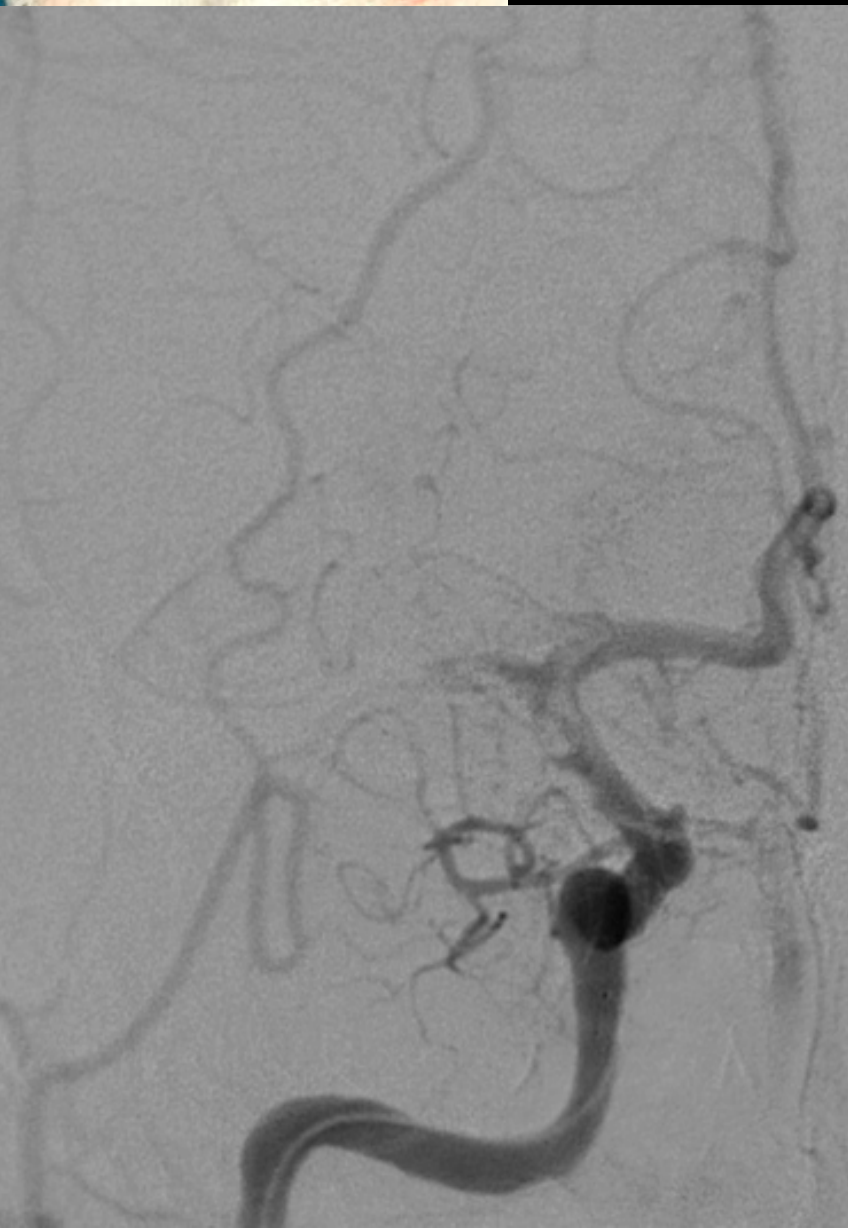
thrombaspiráció



Nyaki stent



View Size: 877 x 877
128 WW: 256
aci
DEC-2011
:38:58

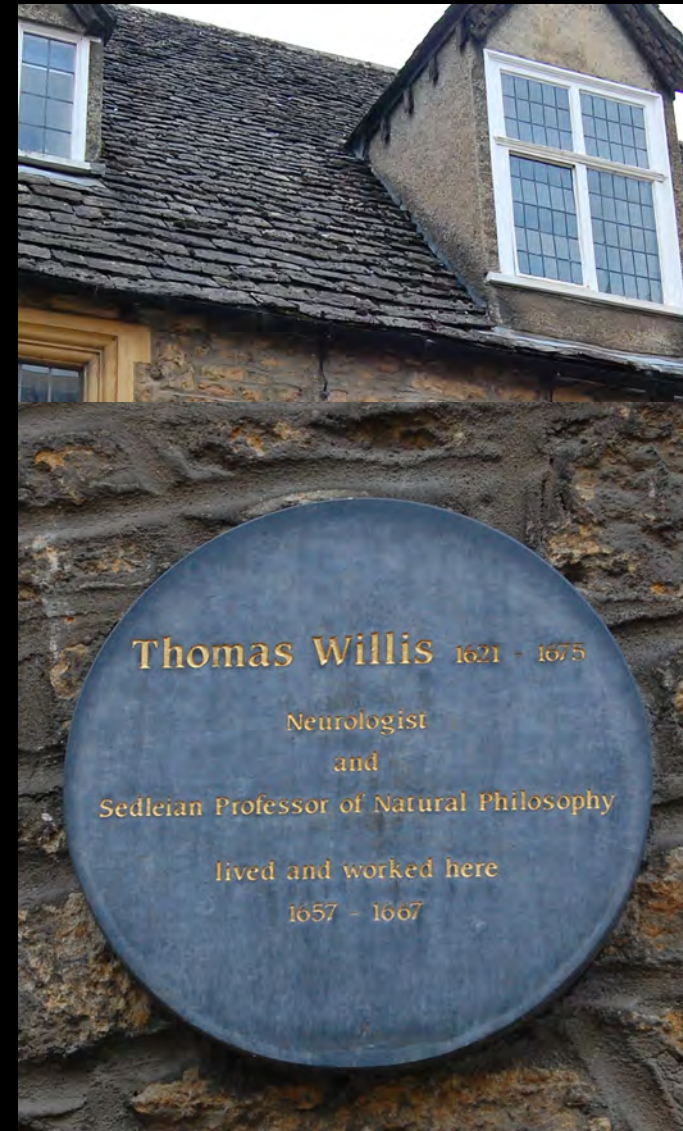


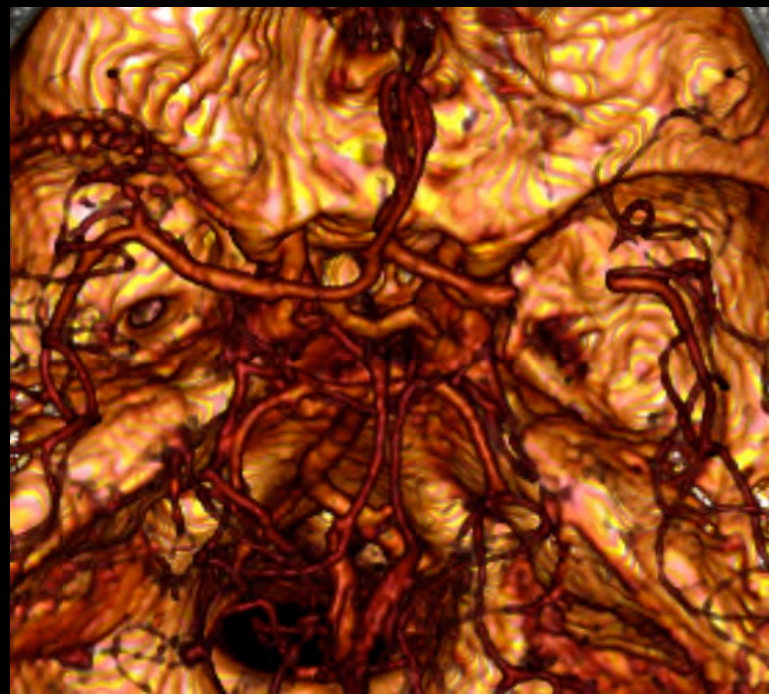
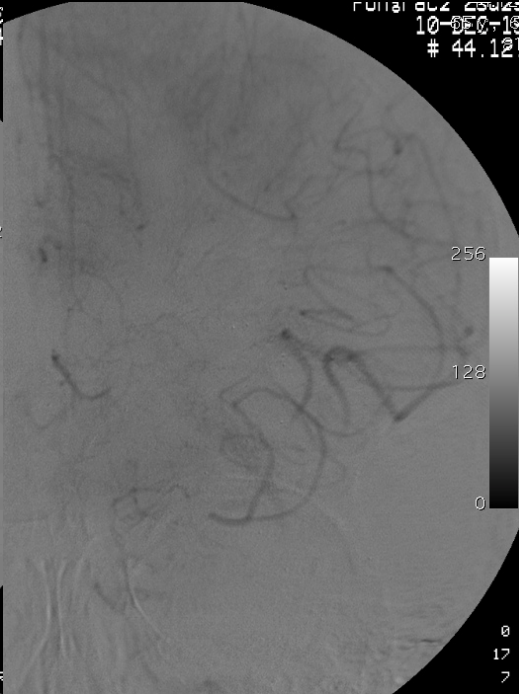
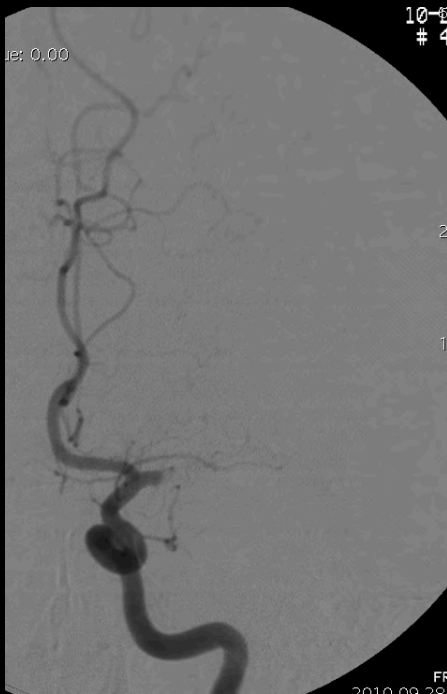
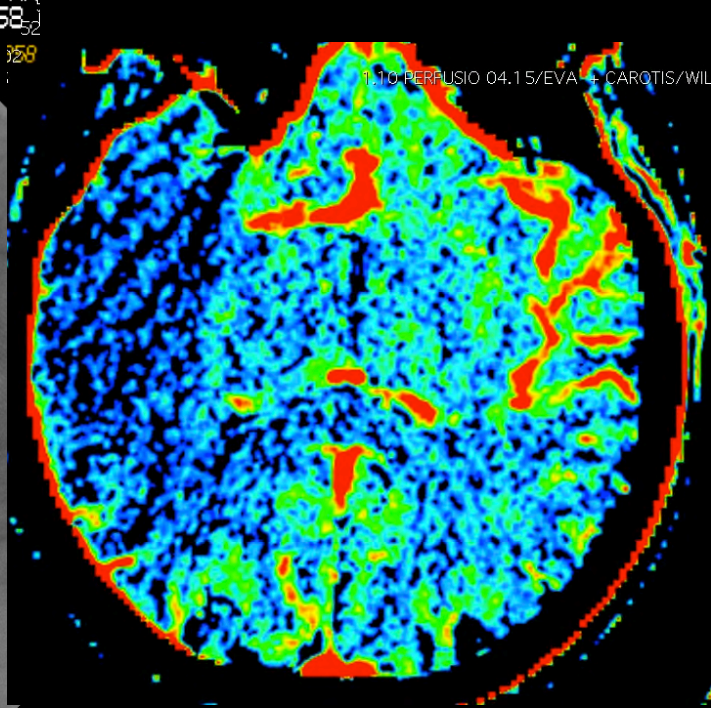
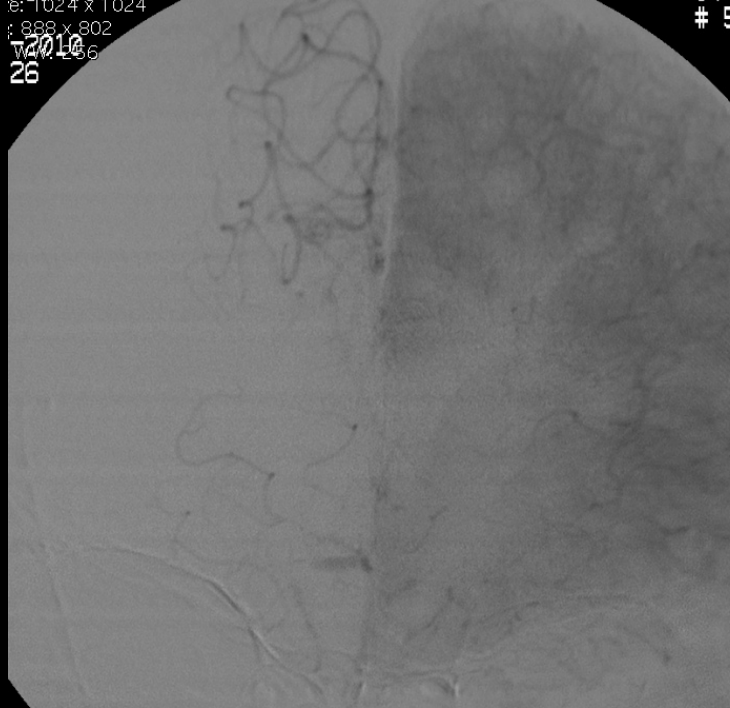
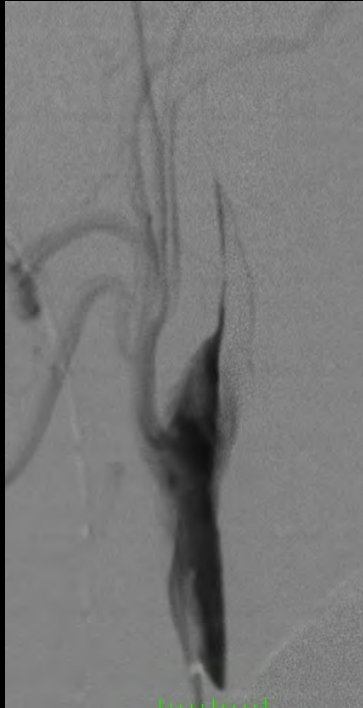
Javasolt protokoll

- Mechanikus thrombektómia indokolt
 - Bizonyított nagyérocclúzió esetén,
súlyos neurol status-ban (NIHSS) 4,5 h
időablakon kívül vagy belül
 - 4.5h időablakon kívül súlyos neurol statusban

Beteg kiválasztás képalkotó vizsgálatok alapján

- Kritikus tényező:
 - Kollaterális keringés (nem idő!)
 - Minden vizsgáló módszer közvetve ezt vizsgálja
- Leggyakrabban használt módszer:
 - Noncontrast CT, CTA +/- CTP
- gyors
- Nem visszafordítható károsodás megítélésére kevésbé érzékeny mint MR





Saját tapasztalat

- 113 mechanikus rekanalizációval kezelt beteg
 - 46 thrombaspiráció
 - 67 stent thrombectomia
- 6 órás időablak

	Recanalization	Symptomatic hemorrhage	Mortality	Good outcome
Thromb- aspiratio	30,4%	17,4%	39,1%	34,8%
Stent thromb- ectomia	84 %	3 %	20 %	49%

Postoperatív kezelés

- Postop antithrombotikus th $><$ vérzésemes szövődmények kockázata
- Javasolt protokoll:
 - Azonnali postop CT
 - Nincs vérzés: LMWH
 - Ismételt CT 6-12 hrs:
 - Nincs vérzés: ASA

The “unhappy” trials

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

Endovascular Therapy after Intravenous t-PA versus t-PA Alone for Stroke

Joseph P. Broderick, M.D., Yuko Y. Palesch, Ph.D., Andrew M. Demchuk, M.D.,

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

Endovascular Treatment for Acute Ischemic Stroke

Alfonso Ciccone, M.D., Luca Valvassori, M.D., Michele Nichelatti, Ph.D.,

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

A Trial of Imaging Selection and Endovascular Treatment for Ischemic Stroke

Chelsea S. Kidwell, M.D., Reza Jahan, M.D., Jeffrey Gornbein, Dr.P.H.,

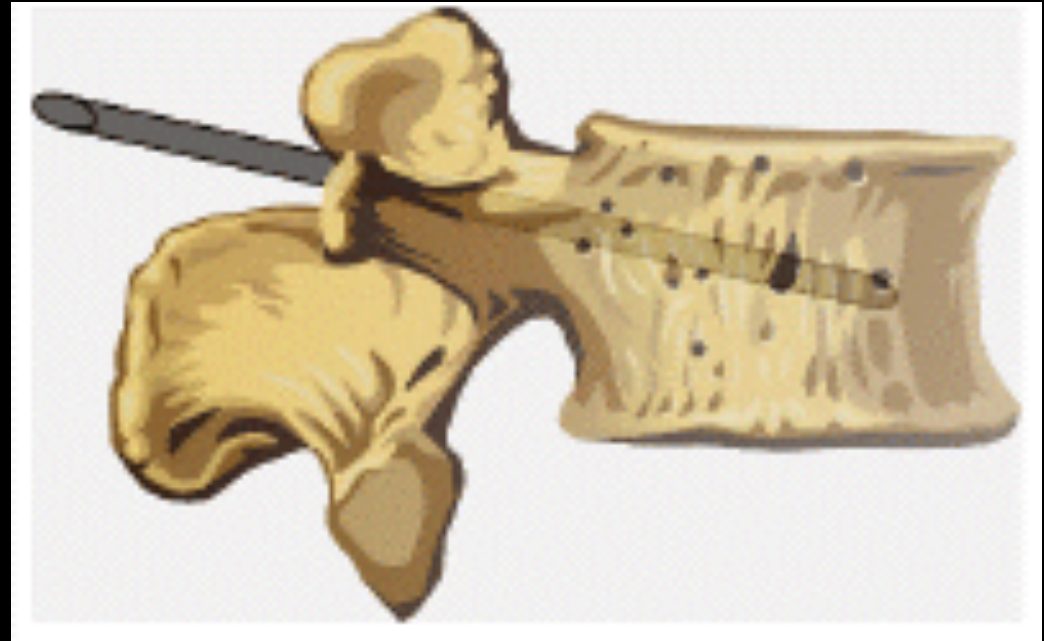
IMS III. study

SYNTHESIS Study

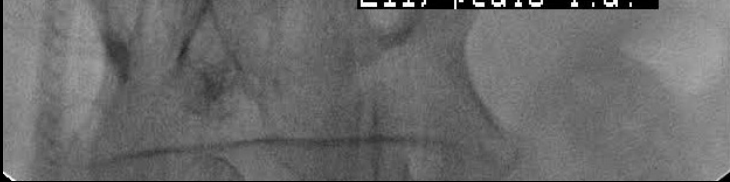
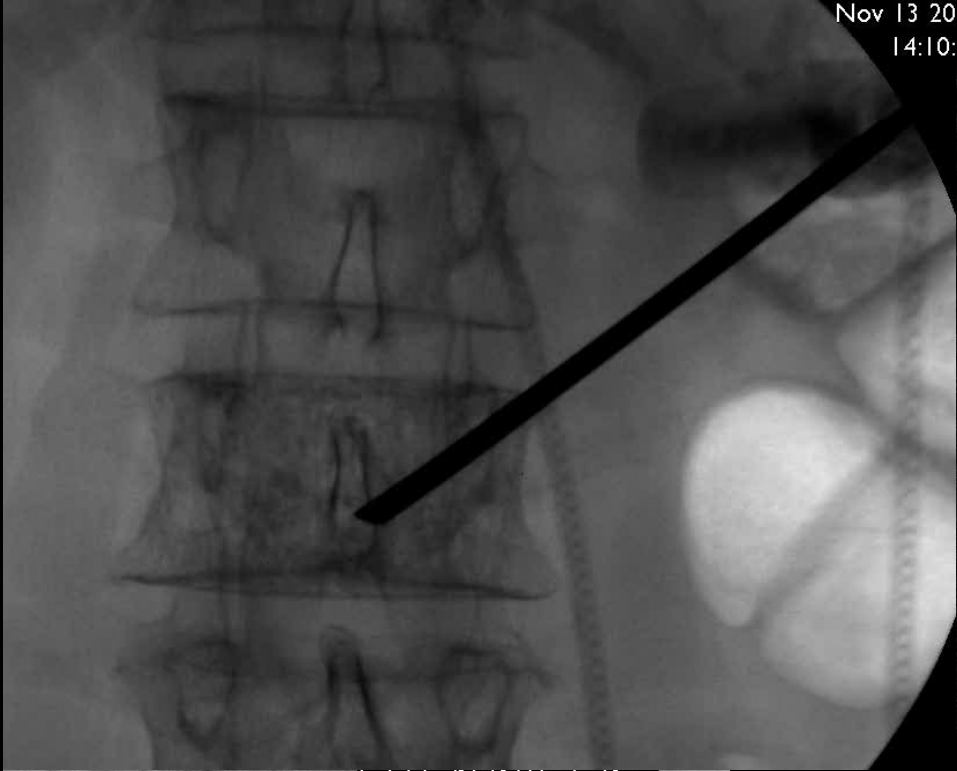
Mr RESCUE Study

Non-vasculáris intervenciók: Vertebroplasztika, kyphoplastika

- A percutan vertebroplasztika (PVP) olyan intervenciós neuroradiológiai eljárás, melynek során röntgen átvilágítás alatt, percutan szúrásból a csigolyatestet megszilárduló folyékony polimerrel (polymethyl-metacrylat, csontcement) töltjük fel.

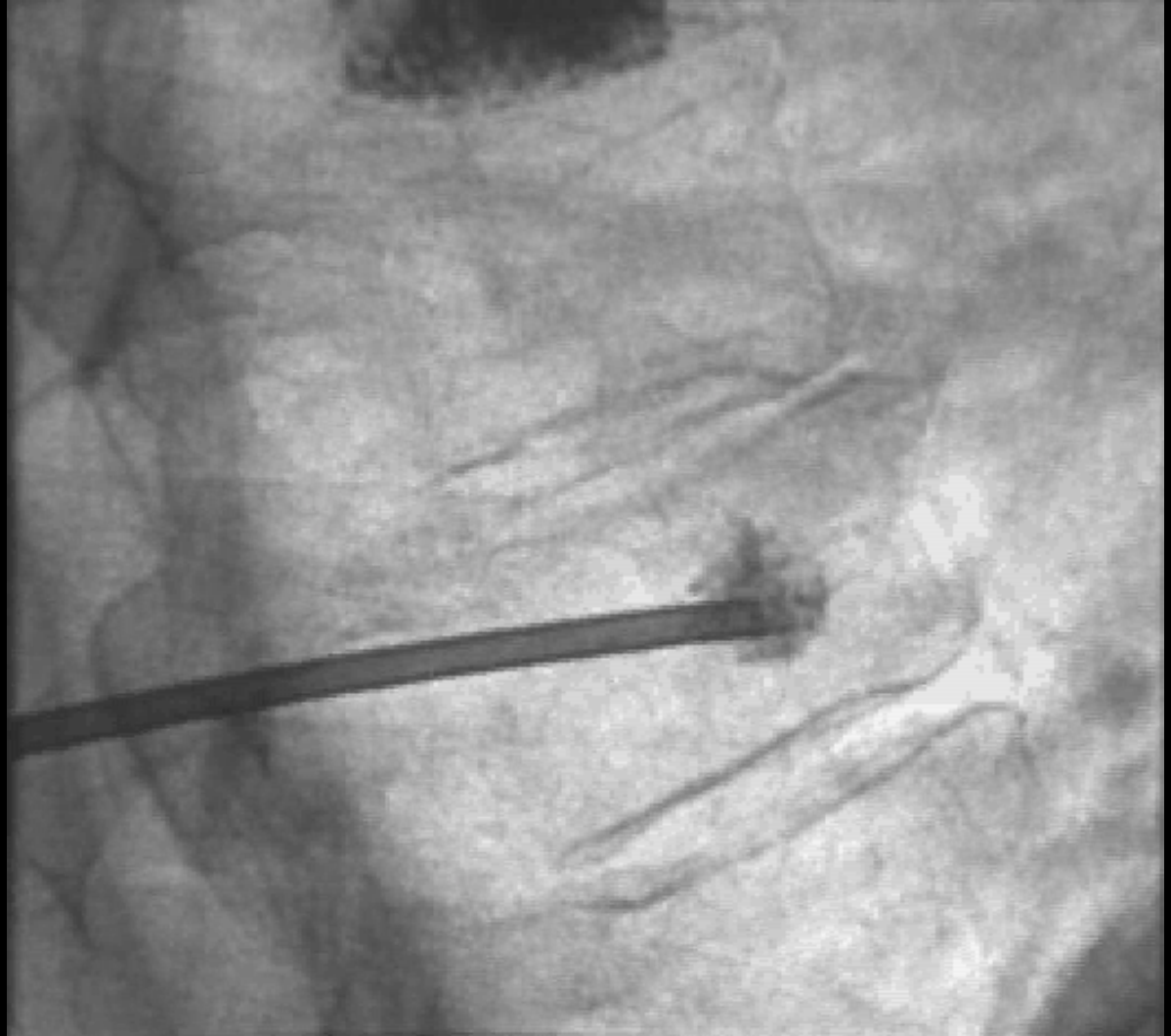


Nov 13 20
14:10:



Csontcement befecskendezése

- Folyamatos átvilágítás alatt
- Oldalnézetben, alkalmanként PA irányú kontrollal
- Kb. 6-7 perc
- A cement nem haladhatja meg a csigolyakontúrokat
- Nagyon fontos: hátsó zárólemez!!!! (epiduralis foraminális kicsorgás)

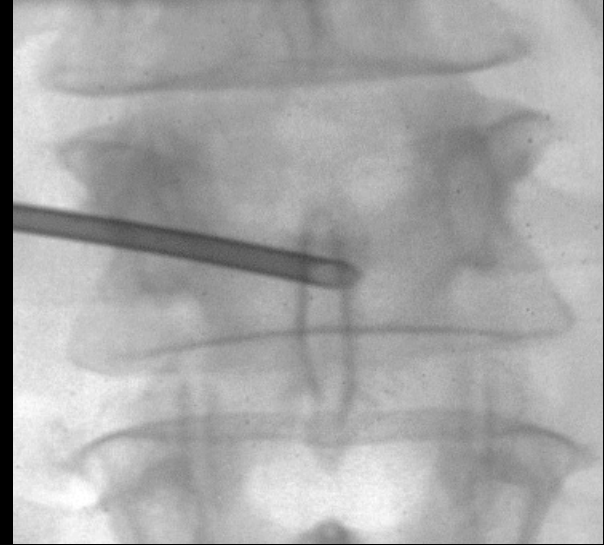


PVP hatása

- Gyors és szignifikáns fájdalomcsillapító hatás
- Alacsony kockázat
- Rövid postop. lábadozási idő
- Helyi érzéstelenítésben végezhető
 - Idős betegek!!!
- Nem igényel feltétlen kórházi bentfekvést
 - 3 óra ágynyugalom
 - Betegek aznap távoznak → idős betegek!!!

Indikációk

- Osteoporosis talaján kialakult kompressziós csigolyatörés
- Benignus/agresszív csigolyahemangioma
- Csigolyatest malignus tumor



Kontraindikációk

- Abszolút kontraindikációk:
 - Alvadászavar
 - Lokális, szisztémás infekció
- Relatív kontraindikációk:
 - Neurológiai tünetek
 - Csigolyadestrukció mértéke
 - Hátsó zárólemez
 - Pediculus lysis
 - Összeroppanás mértéke (70%-nál nagyobb)
 - Canalis spinalis stenosis, foramenszűkület

