

Intrakranielle Blutungen



Lernziele

Radiologische Diagnose intrakranieller Blutungen

Ätiologie

Differentialdiagnose

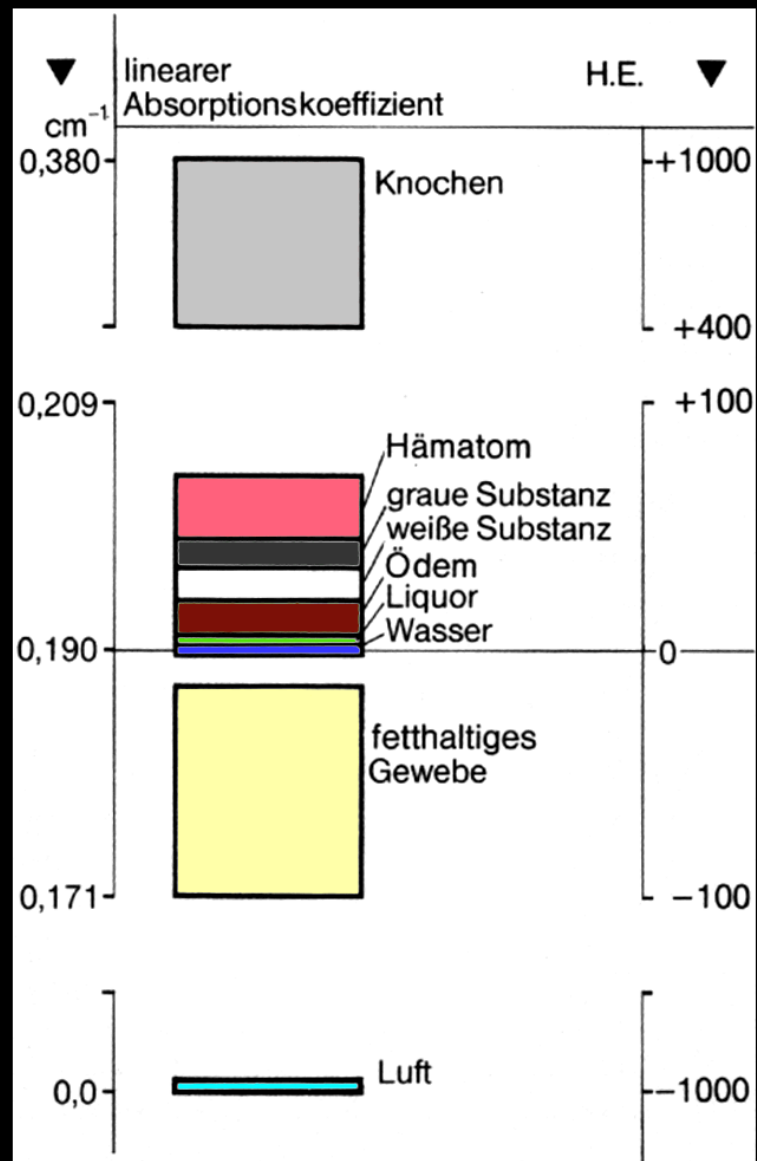
Therapie

Radiologische Diagnose intrakranieller Blutungen

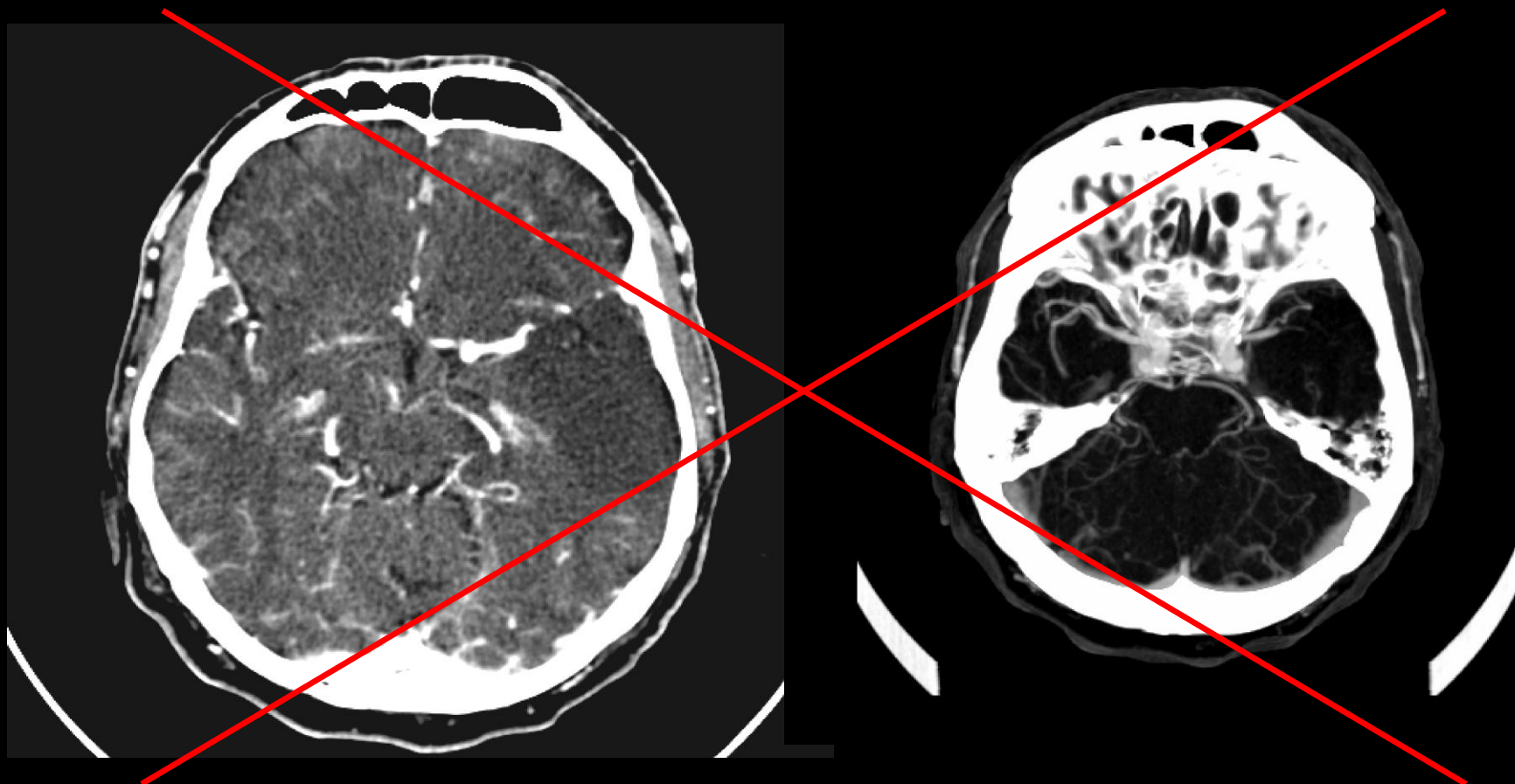
CT

MRT

Digitale Subtraktionsangiographie



CT: Kontrastmittel... ?

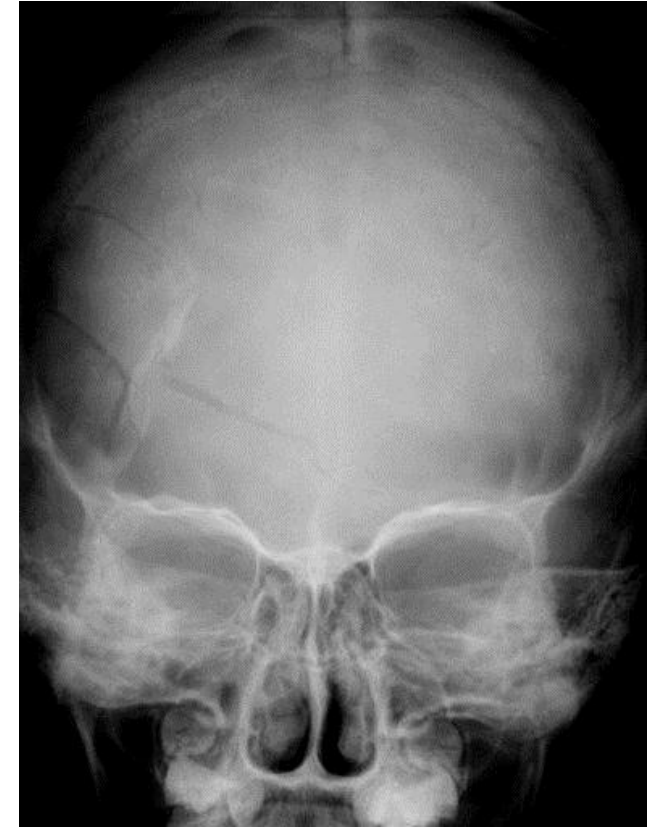
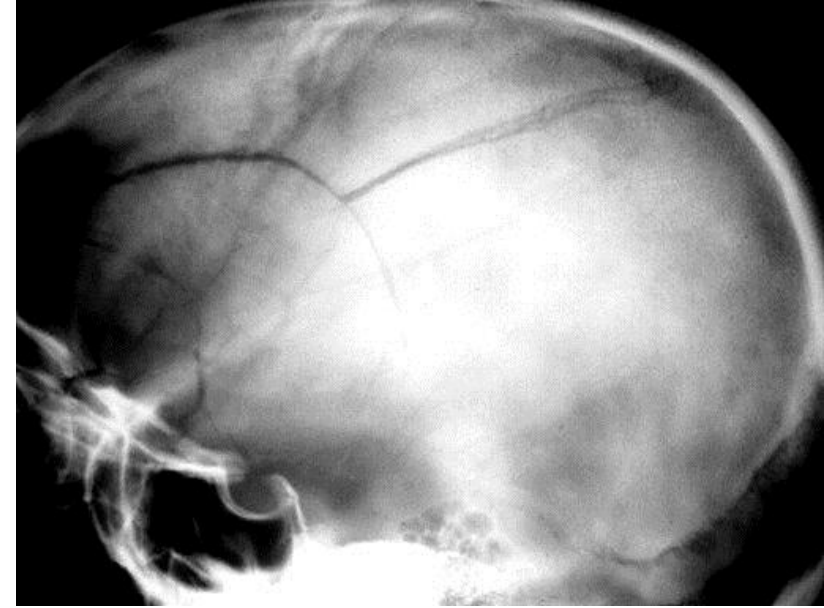


Schädel-Röntgen obsolet?

nicht die Fraktur interessiert,
sondern eventuelle
intrakranielle Traumafolgen

Studien

- 91% der Patienten mit #: keine intrakranielle Verletzung
- 51% der Patienten mit intrakranieller Verletzung: keine #

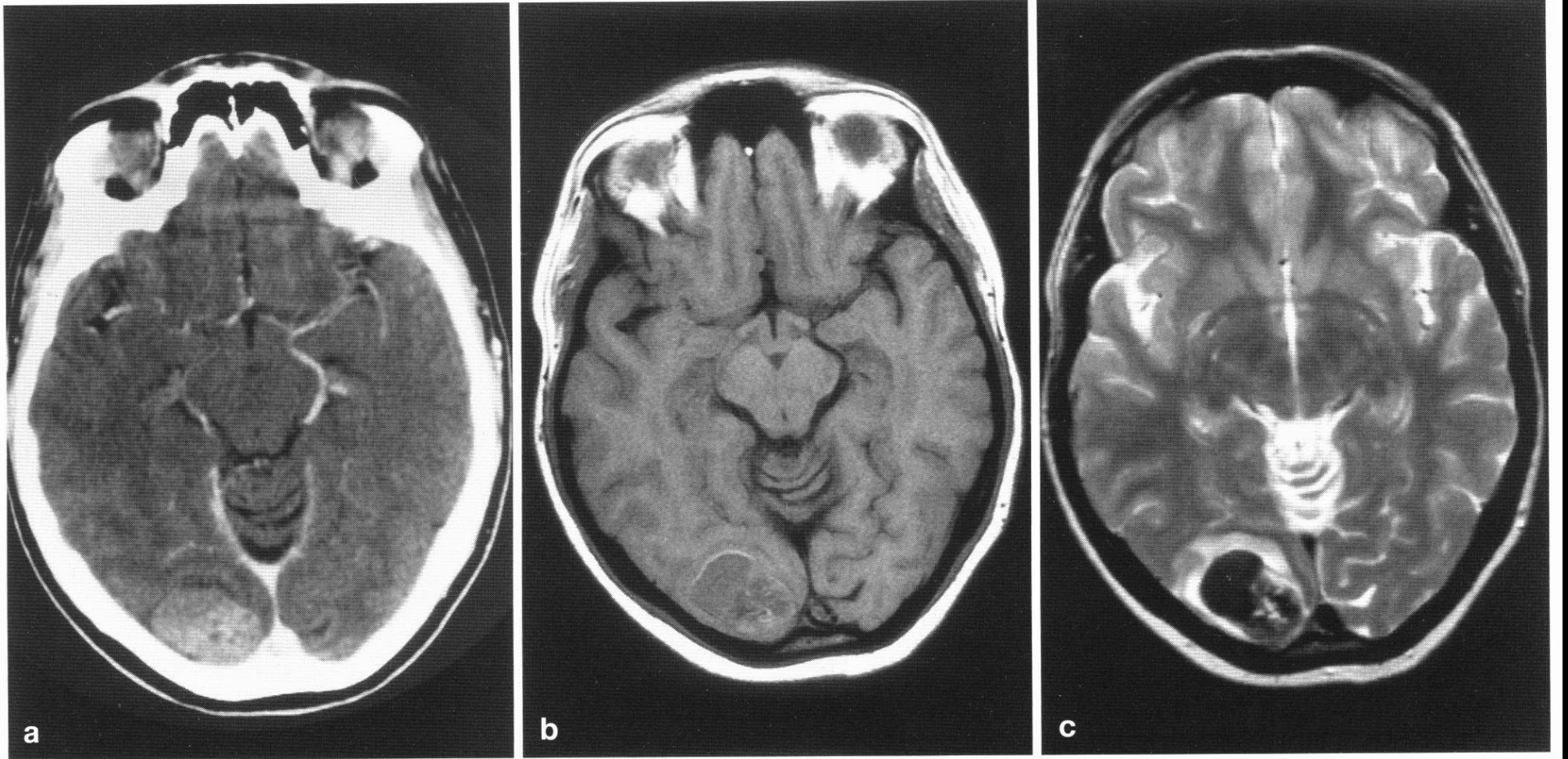


Radiologische Diagnose intrakranieller Blutungen

MRT

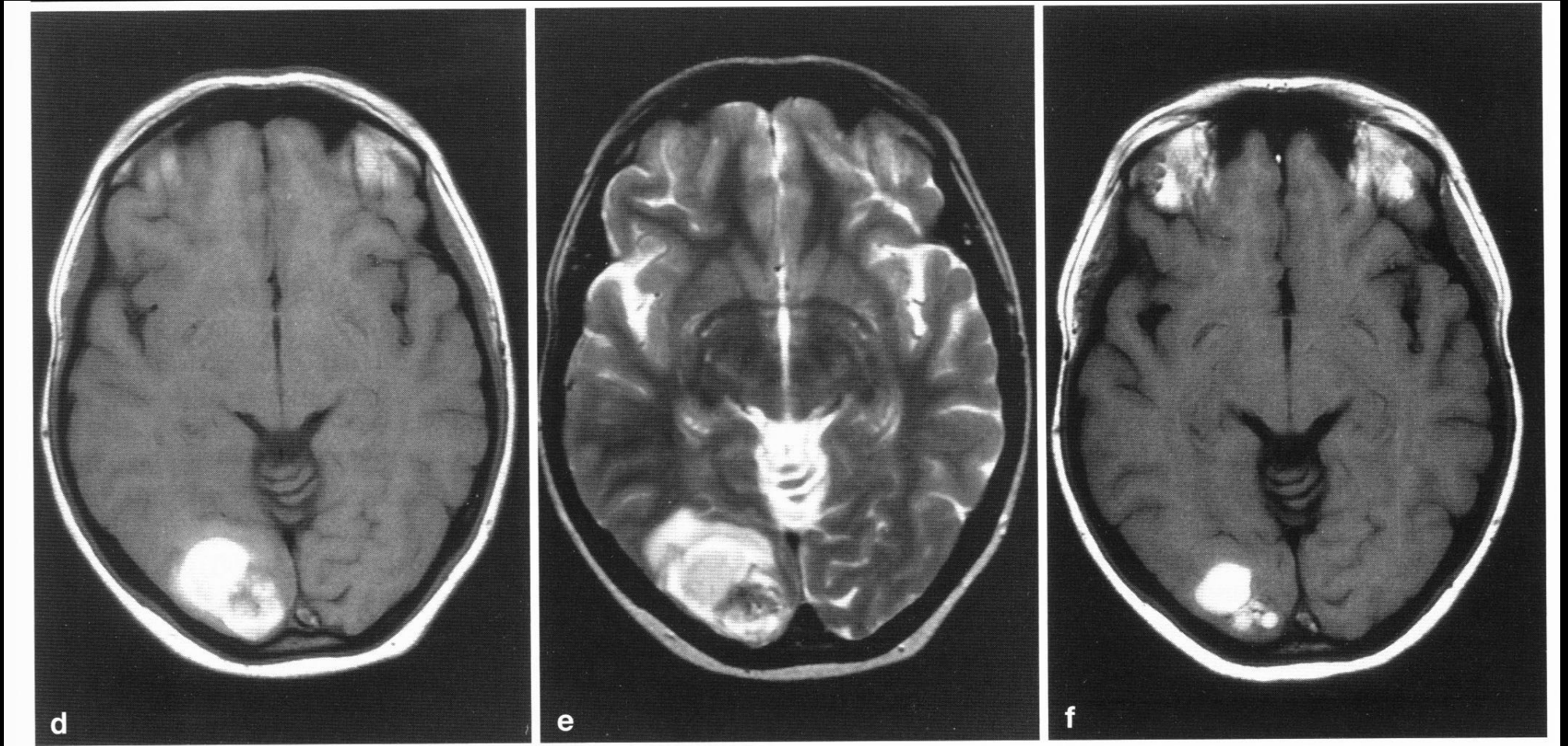
Signal abhängig vom Alter der Blutung...

ICB: MRT-Signaländerung



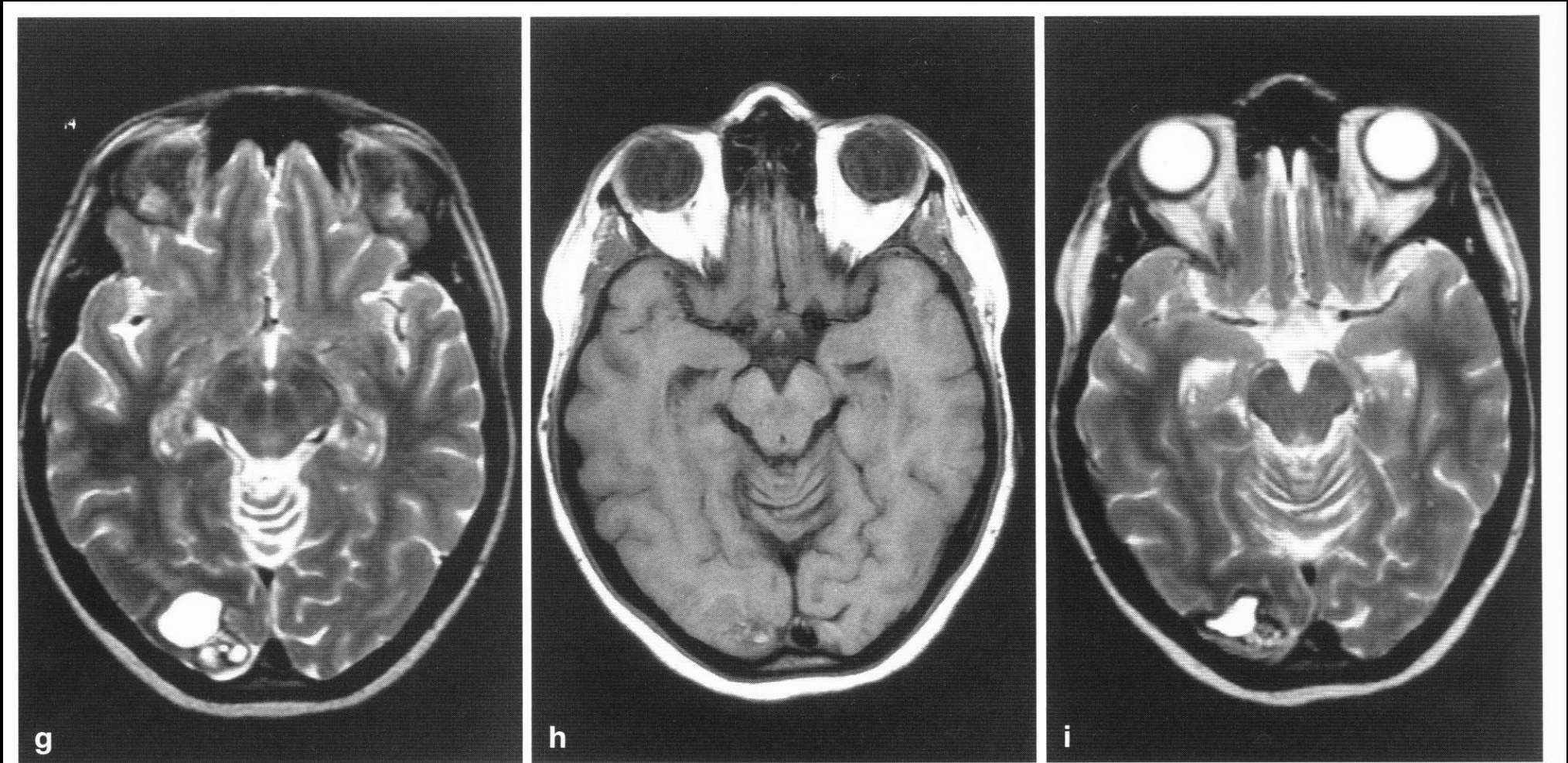
Akutes Stadium

ICB: MRT-Signaländerung

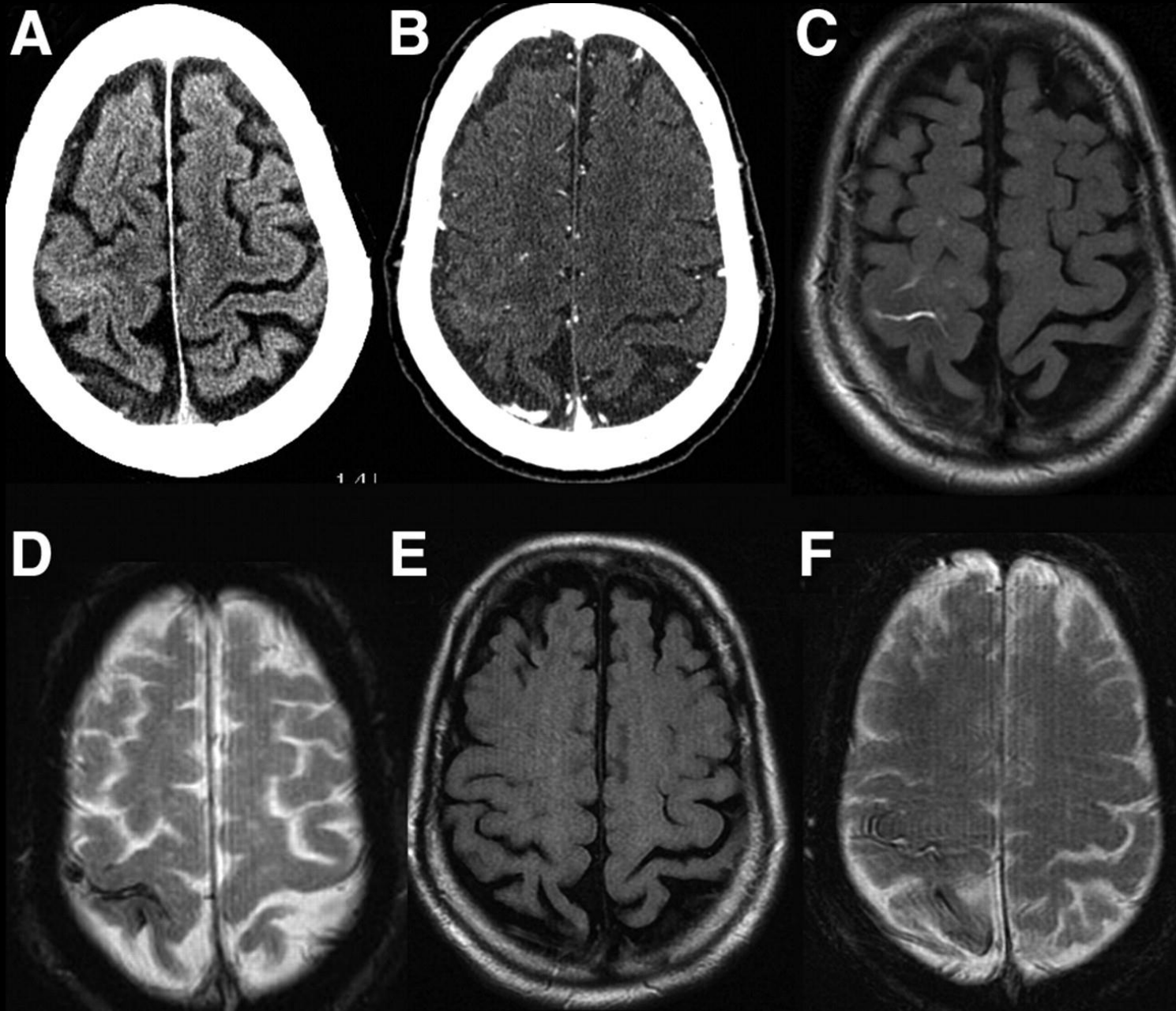


Subakutes Stadium (Tage bis Wochen)

ICB: MRT-Signaländerung



Chronisches Stadium (Wochen bis Jahre)



Ebenfalls gut
erkennbar auf

PD
FLAIR
T2*

Radiologische Diagnose intrakranieller Blutungen

Einteilung nach:

- **Lokalisation**
(häufig auch schon hinweisend auf Ätiologie)
- **Anamnese**
(traumatisch – atraumatisch)

Intrakranielle Blutungen

Lokalisation

- Epidurale Hämatome (EDH)
- Subdurale Hämatome (SDH)
- Subarachnoidale Blutung (SAB)
- Intrazerebrale Blutung (ICB)
- Intraventrikuläre Blutung (IVB)

Intrakranielle Blutungen

Traumatisch

- Epidurale Hämatome (EDH)
- Subdurale Hämatome (SDH)
- Subarachnoidale Blutung (SAB)
- Kontusionsblutung (ICB)
- Scherverletzung (ICB)

Intrakranielle Blutungen

Nicht traumatisch

- hypertensive ICB: Stammganglien, Thalamus, Pons
- Subarachnoidale Blutung (SAB): V.a. Aneurysma
- Lobär (atypisch): V.a. Tumor, AVM, Durafistel, hämorrhagisierter Infarkt, Amyloidangiopathie

Traumatische ICB: EDH

Epiduralhämatom (EDH)

- traumatisch, meist arterielle Blutung
A. meningeal media (~ 90%), durale Sinus (selten)
- 1-4% aller Trauma-Patienten
- potentiell lebensbedrohlich, Letalität ~ 5%
- klinisch „freies Intervall“ (> 50%)
- sekundäre Nachblutung (~ 25%, innerhalb von 36 h)

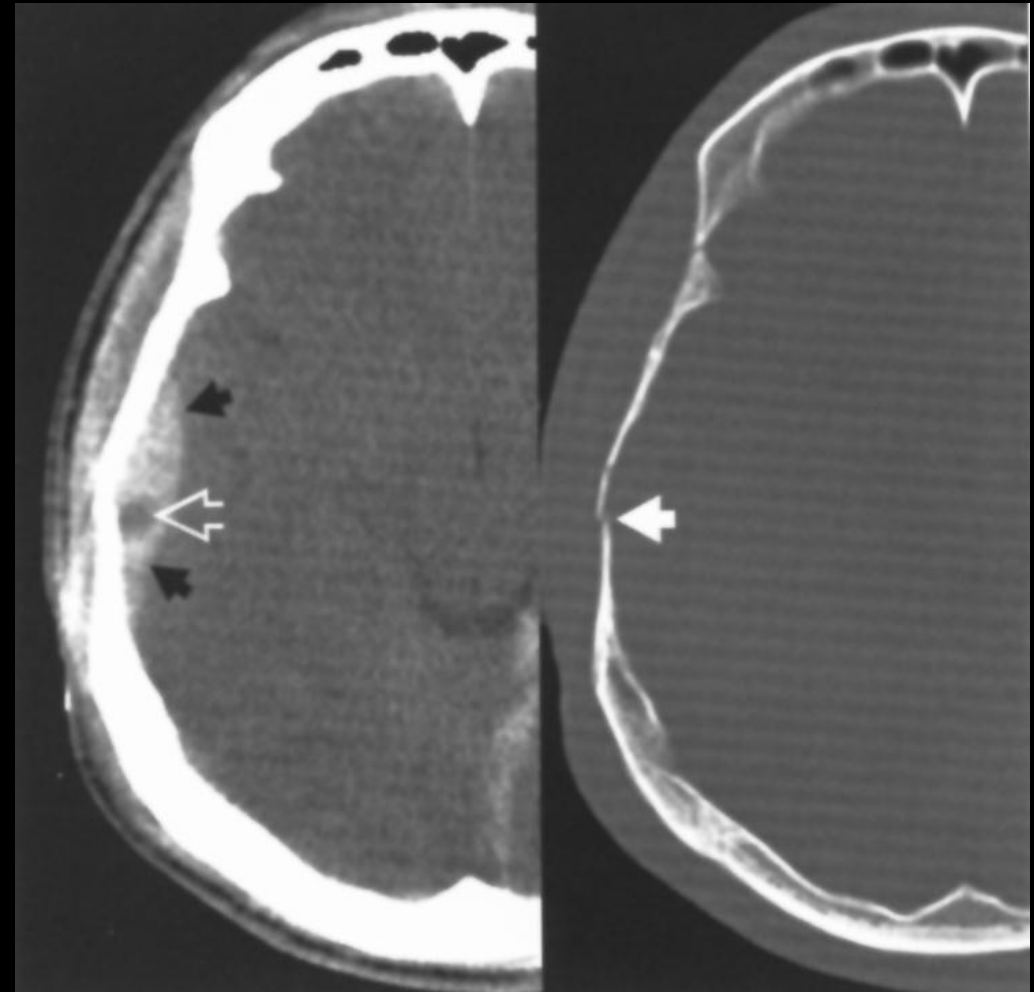
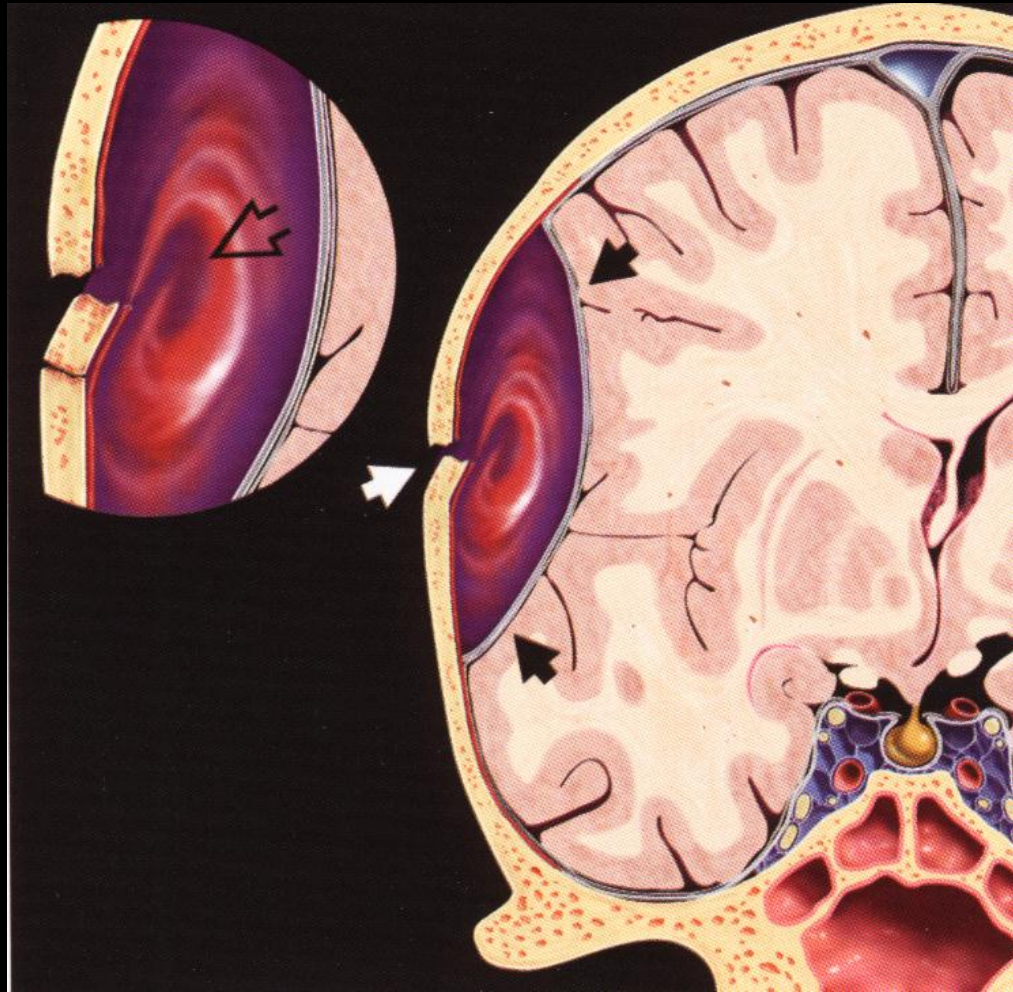
schnelle Diagnose und Behandlung (Drainage) !

Epidurale Blutung

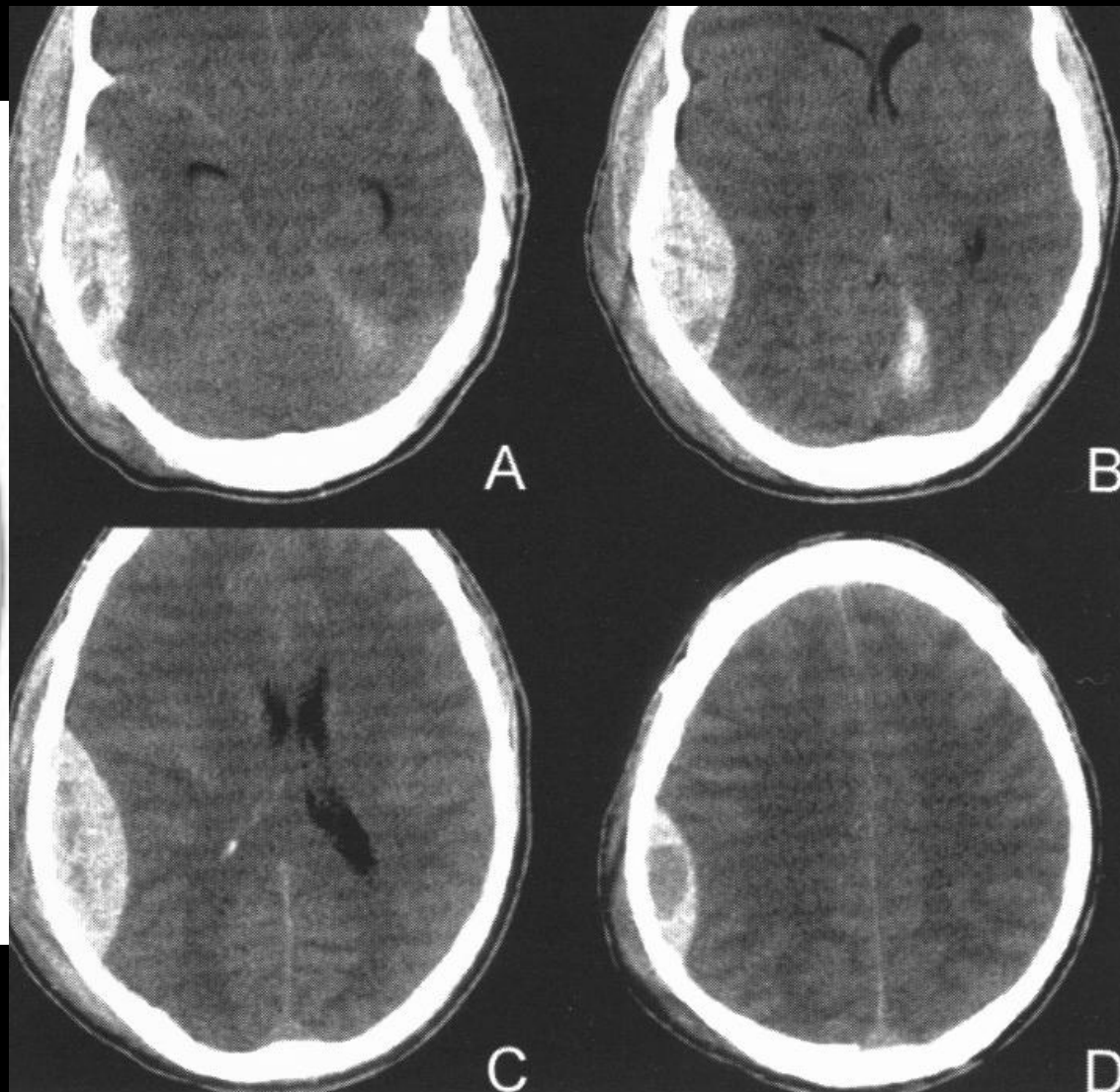
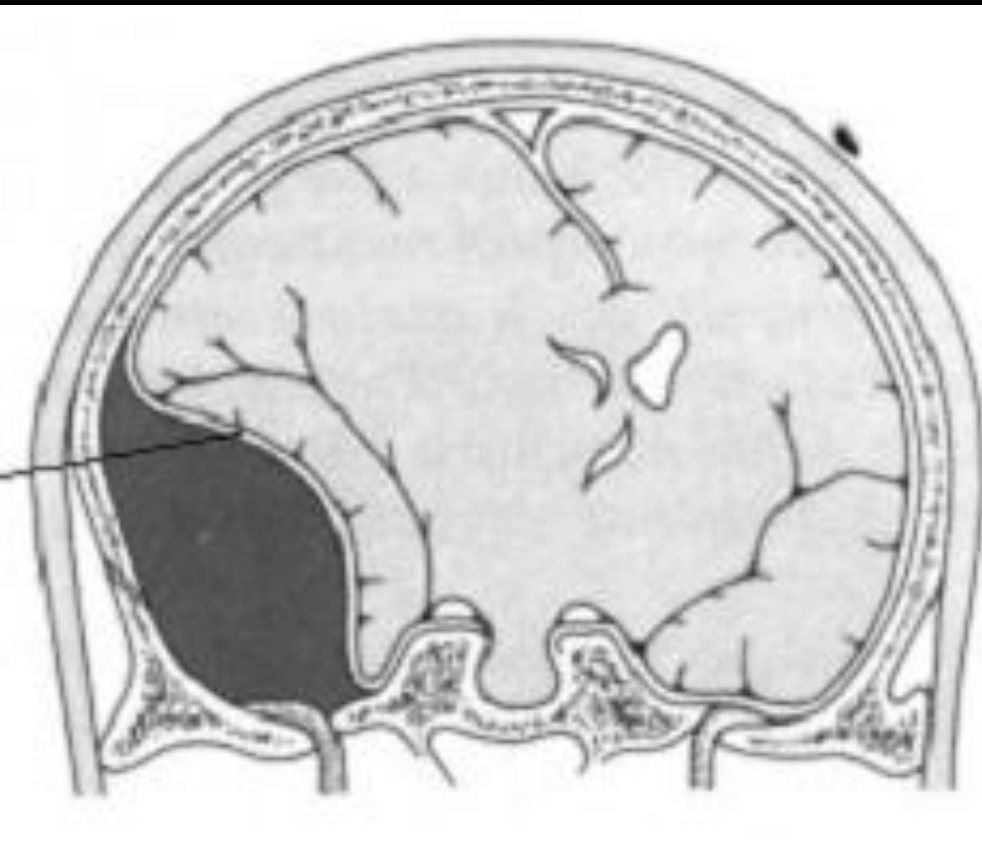
Bildgebung

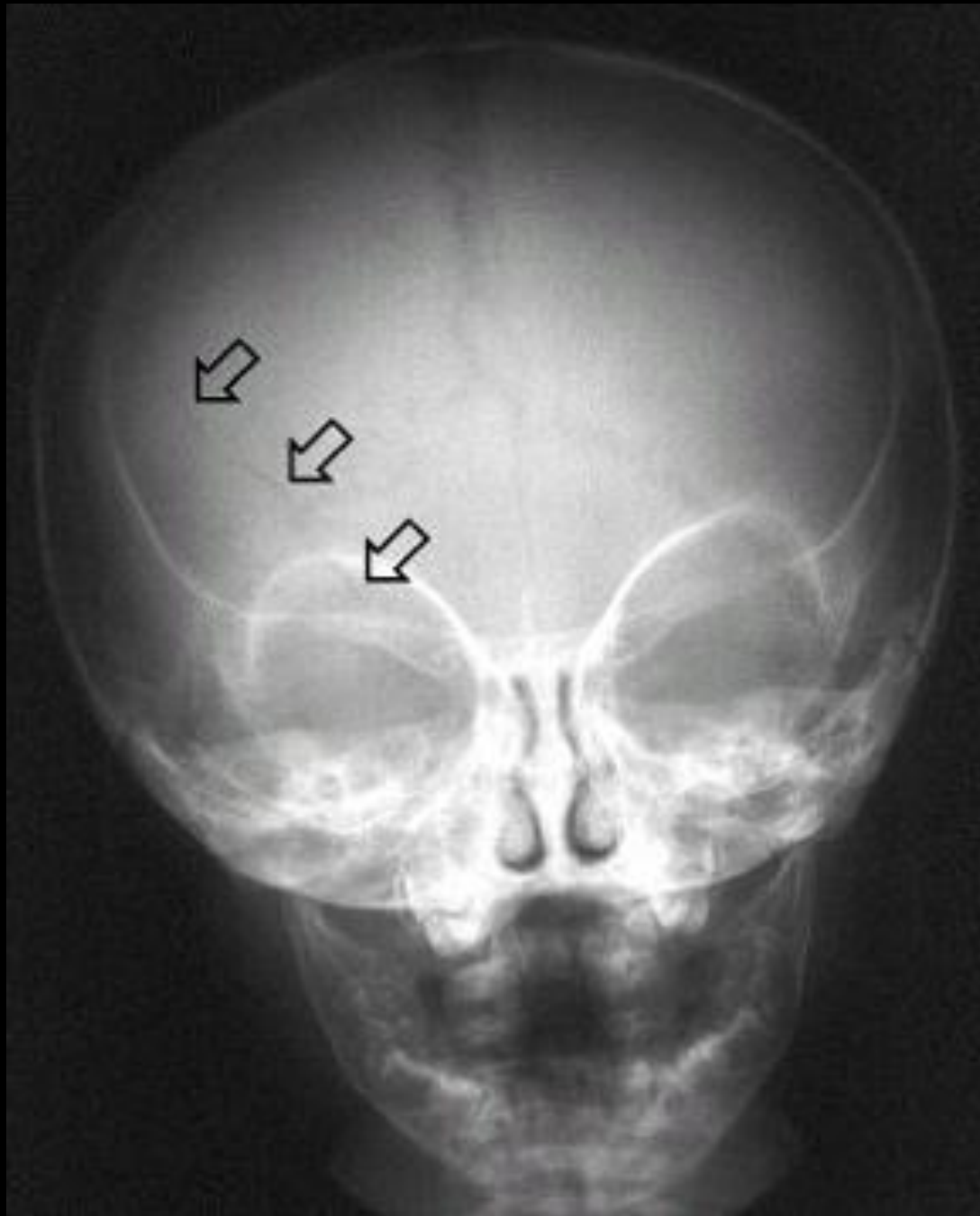
- CT: extraaxiale Raumforderung
hyperdens, bikonvex, „swirl sign“
Kalottenfraktur (~ 90%)
Mittellinienverlagerung, Herniation ?
- MRT: akutes EDH meist parenchym-isointens
Dura = schwarze Linie

Epidurale Blutung

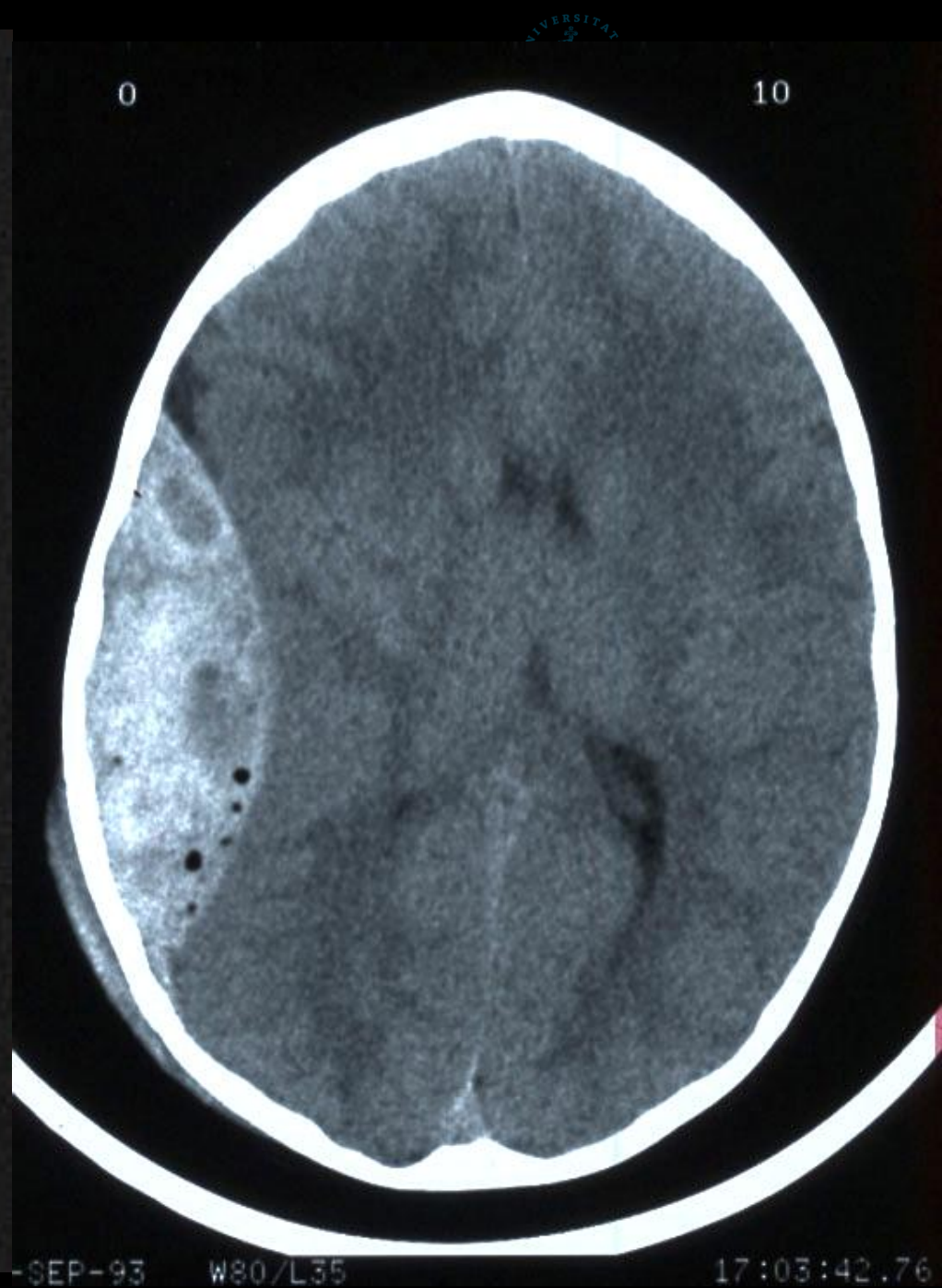


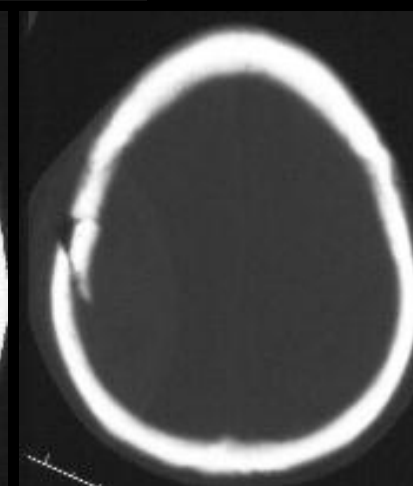
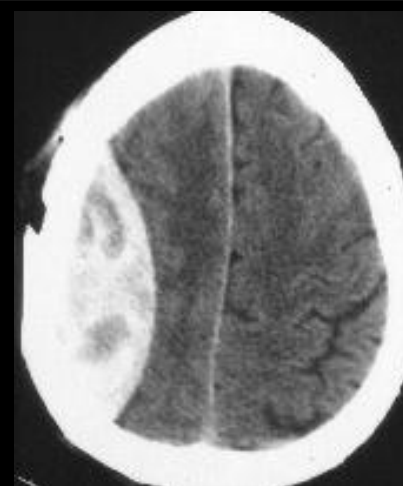
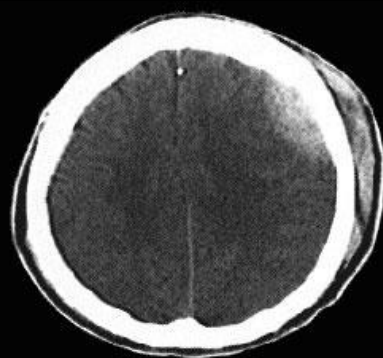
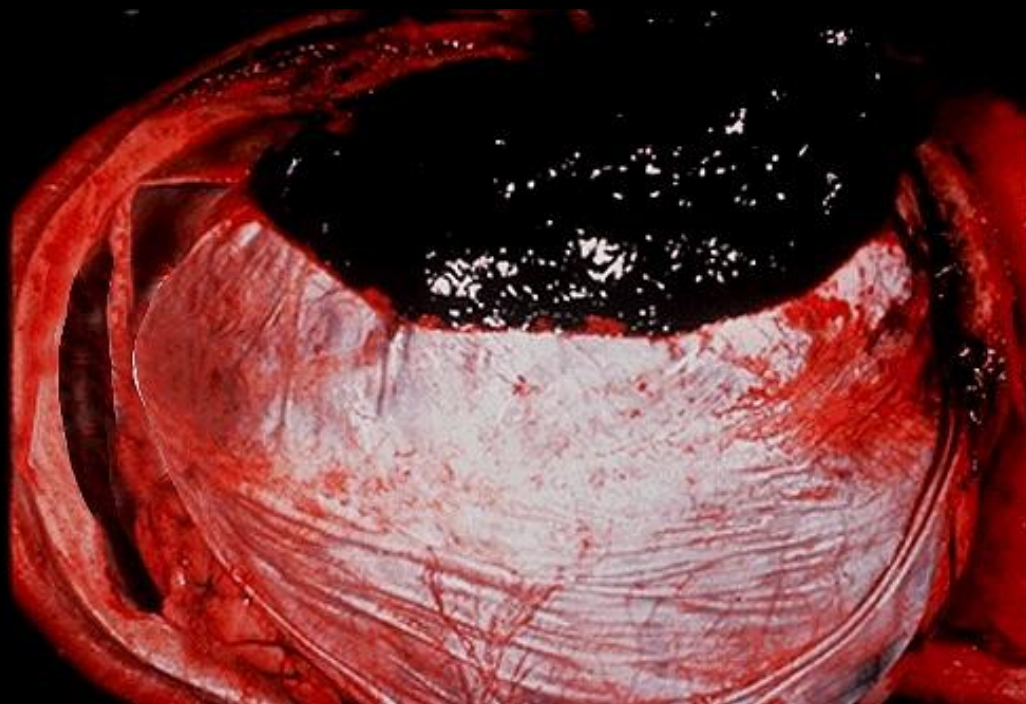
Epidurale Blutung





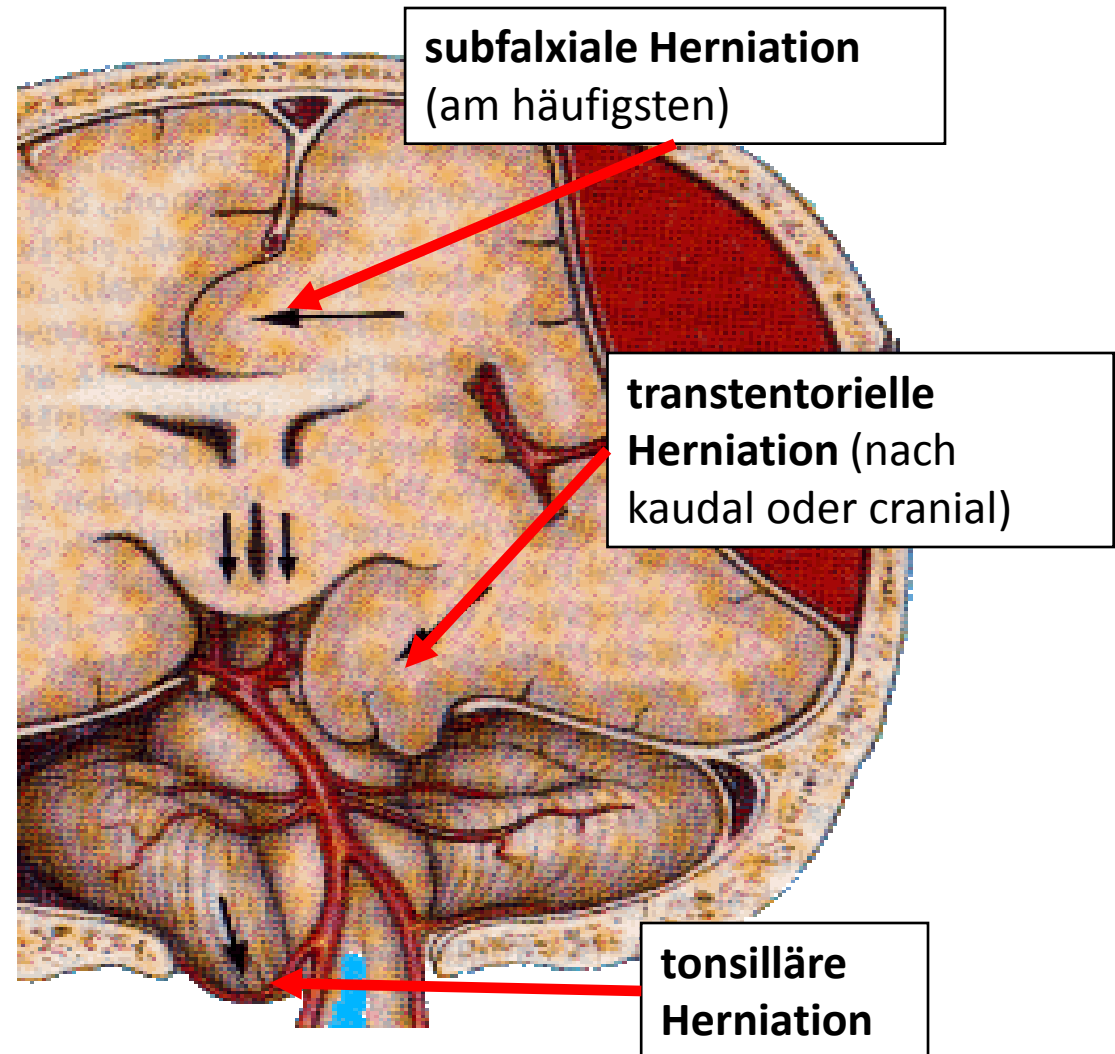
Peter Schramm, Institut für Neuroradiologie

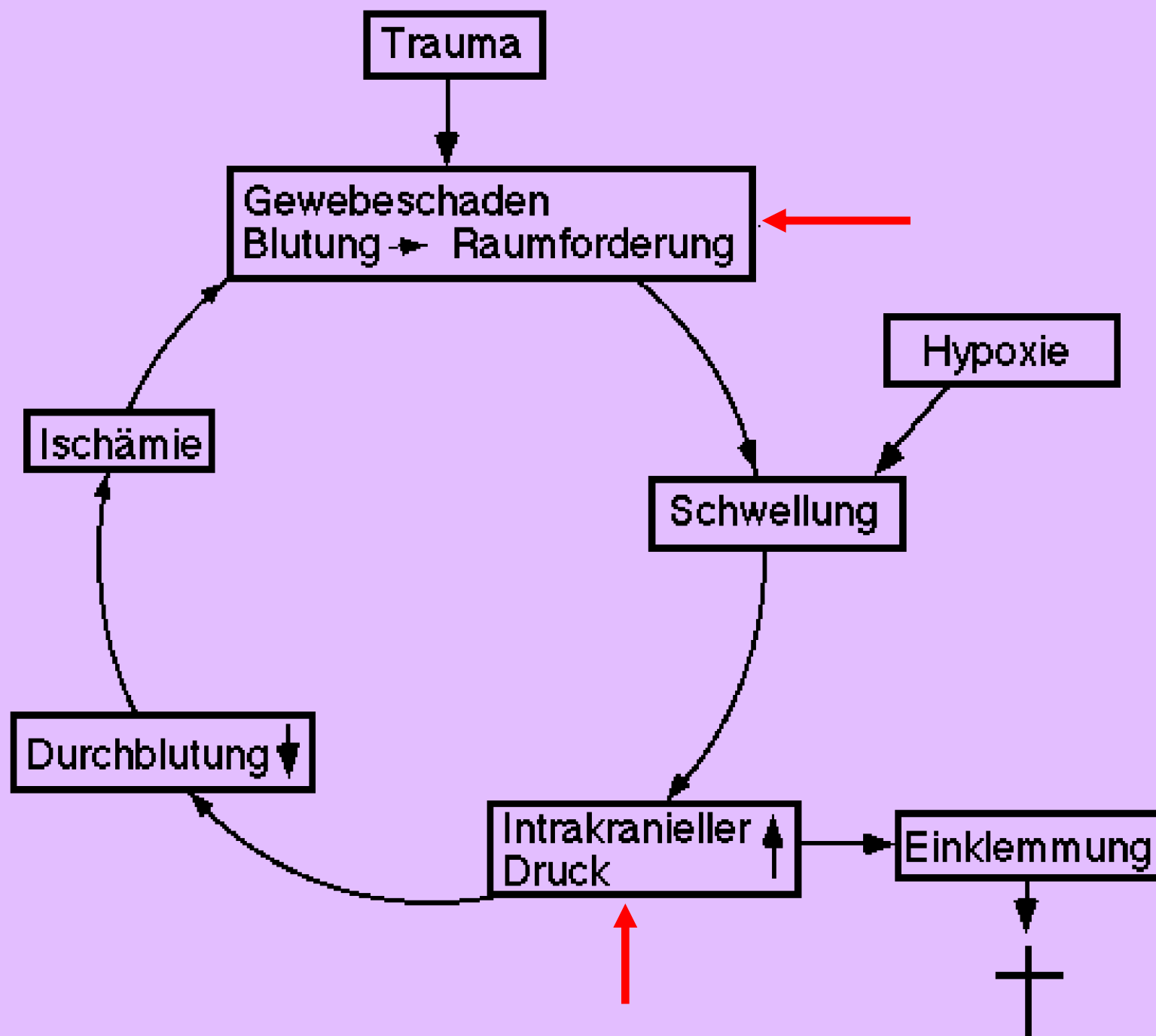




Kraniozerebrale Traumafolgen: Sekundäre Verletzungen: Herniation, Einklemmung

- Tentorium und Falx als „Raumteiler“
- Raumforderungen führen zunächst zur Auspressung der äußeren Liquorräume im jeweiligen Kompartiment
- weitere Zunahme der Raumforderung führt zu Verlagerung von Hirngewebe von einem Kompartiment in ein anderes





Differentialdiagnose

- Meningeom (KM-enhancement)
- Metastase (KM, Knochenarrosion)
- Durales Tuberkulom (KM, sehr selten)
- Extramedulläre Blutbildung
- bikonvexes SDH

Subduralhämatom (SDH)

- akutes SDH (aSDH), meist traumatisch, Letalität > 50% !
- chronisches SDH (cSDH), meist atraumatisch, oft mehrzeitig, septiert, multifokal, cave: Progredienz !
- venöse Blutung zwischen Dura und Arachnoidea, Brückenvenen
- ~ 20% bei kranieller Bildgebung, ~ 30% bei Autopsien

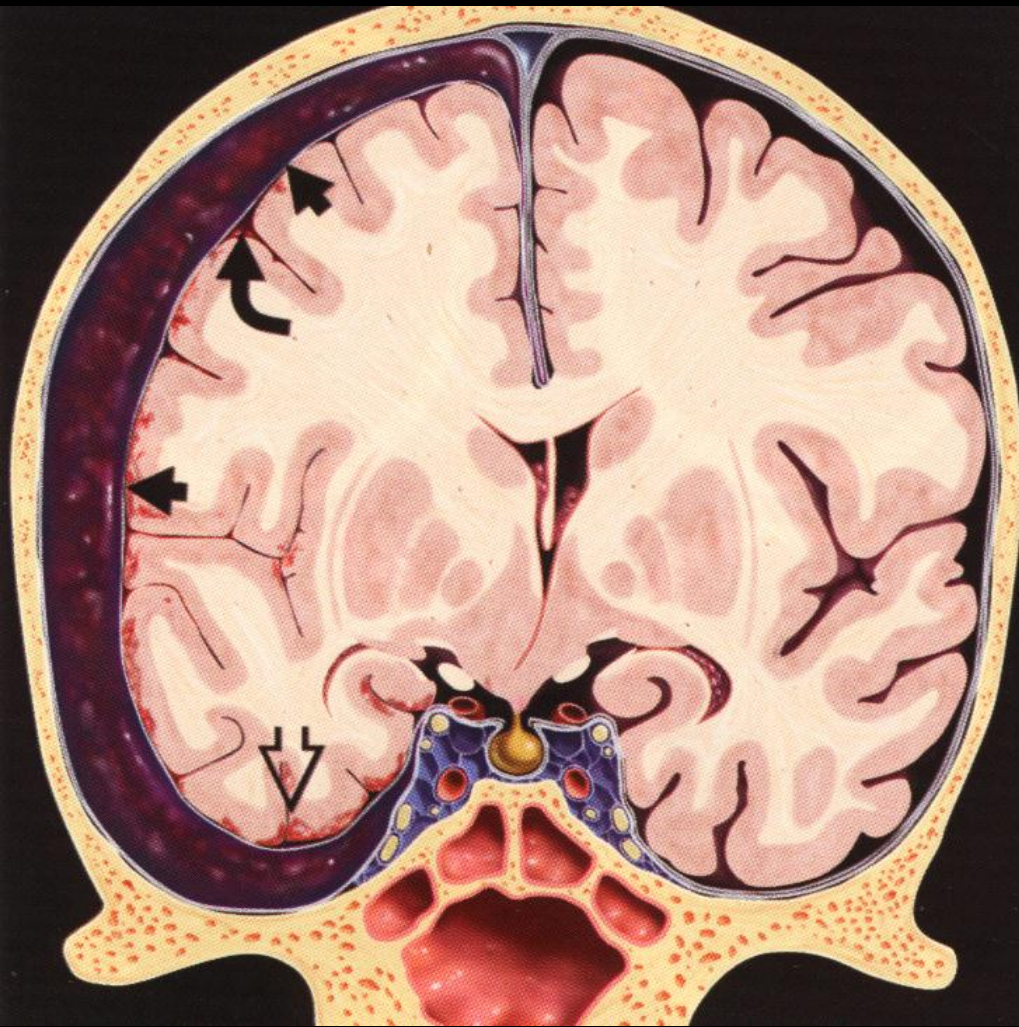
aSDH: schnelle Diagnose und Behandlung (OP, Drainage) !

Subdurale Blutung

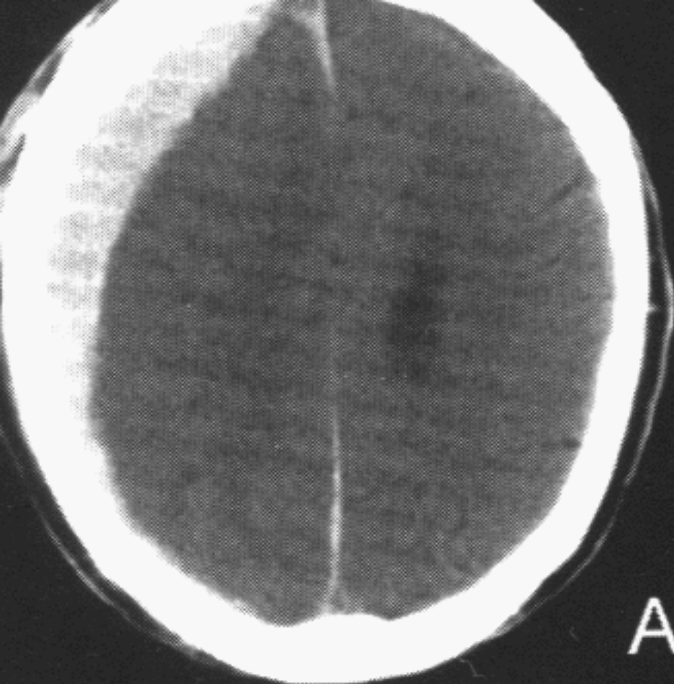
Bildgebung

- CT: extraaxiale Raumforderung, meist konkav verlagerte, komprimierte Sulci mit Liquorseen
aSDH: hyperdens, hypodens (hyperakut), gemischt
cSDH: hypodens, frische Anteile hyperdens, gekammert, auch bikonvex
- MRT: Signal abhängig von Blutungsalter und Sequenz

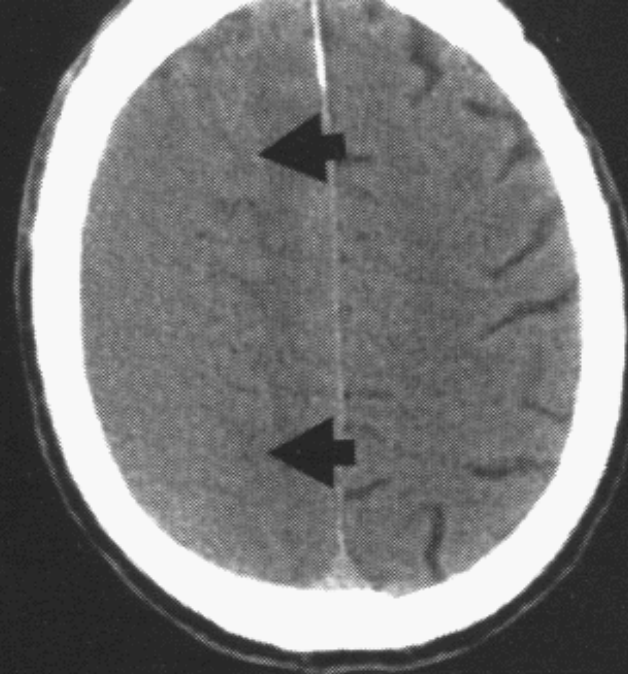
Subdurale Blutung



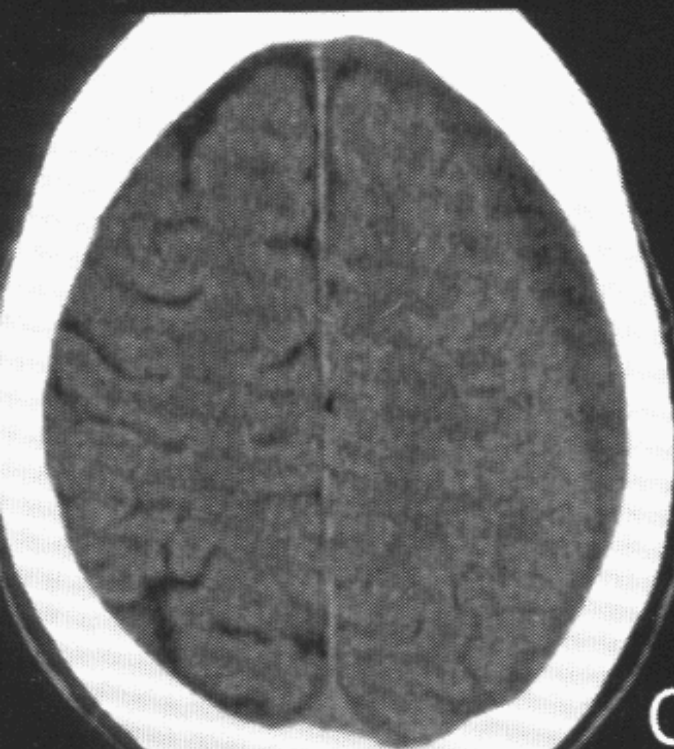




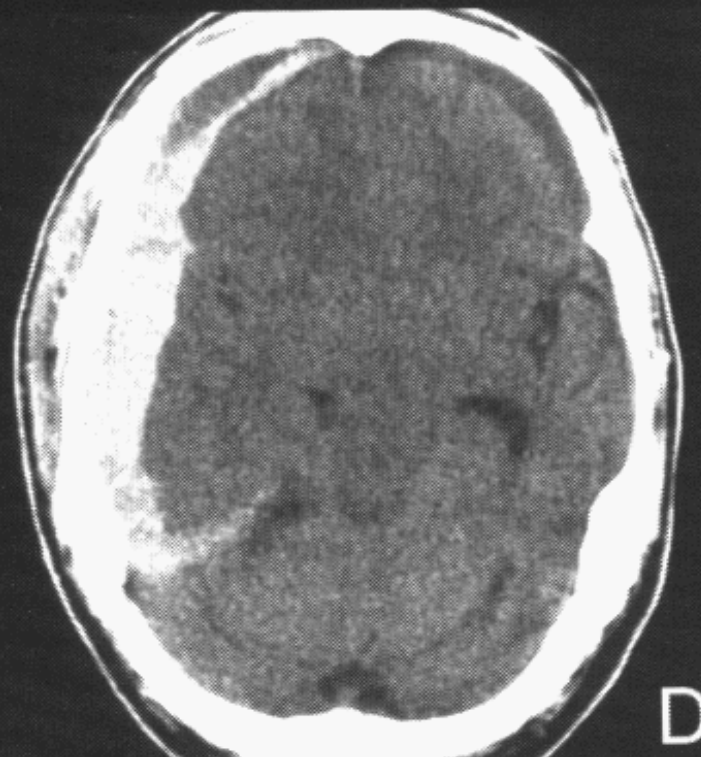
A



B

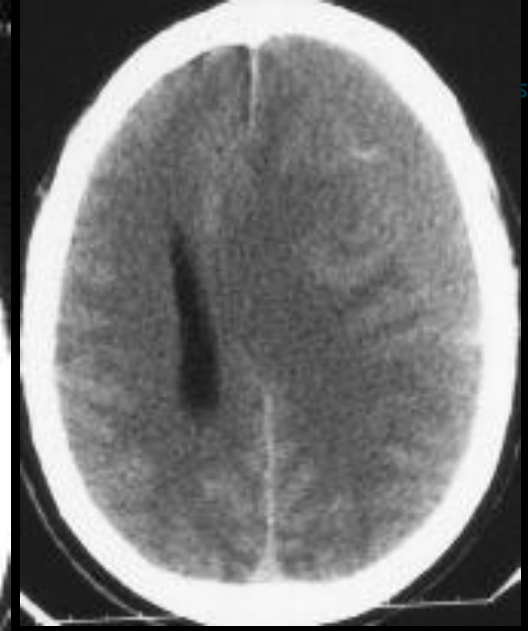
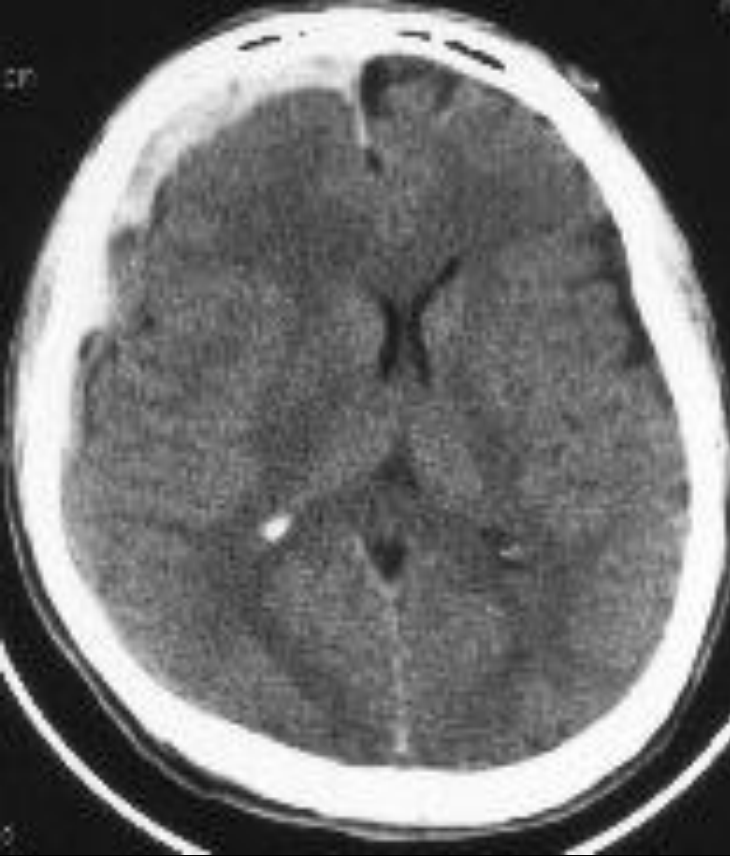


C



D

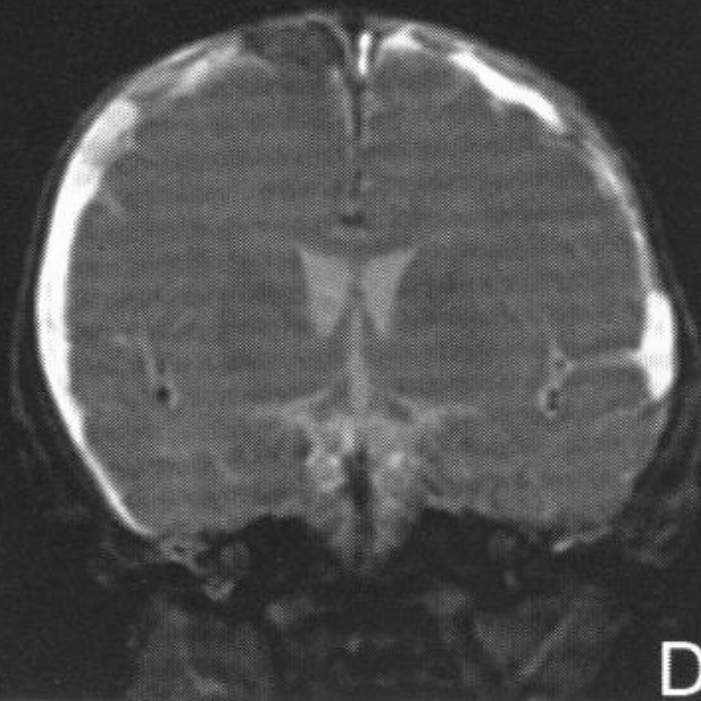
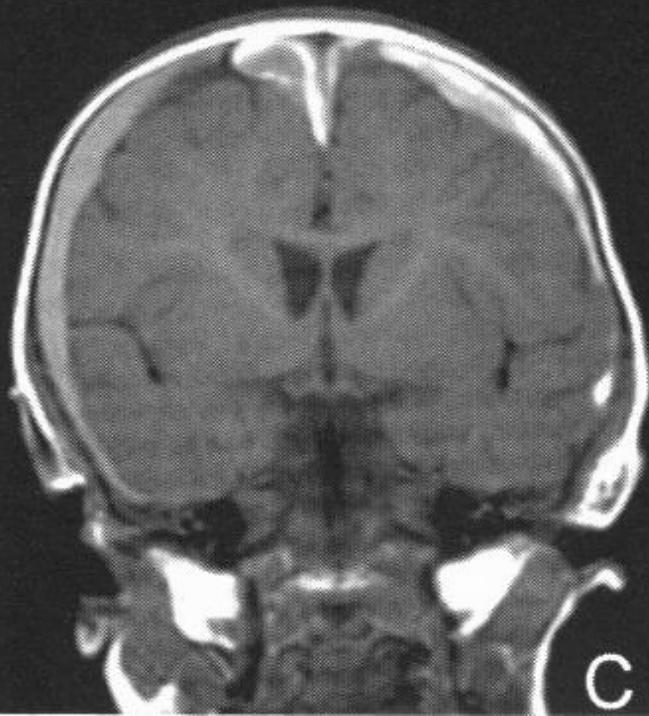
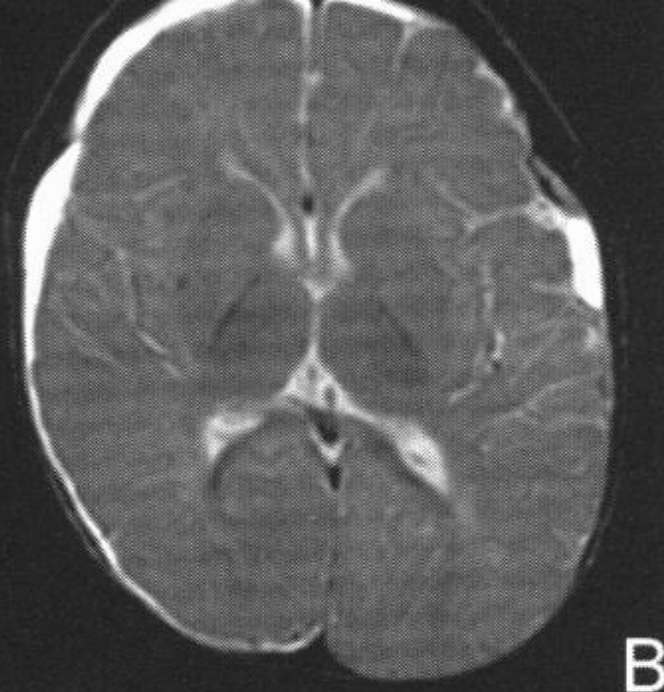
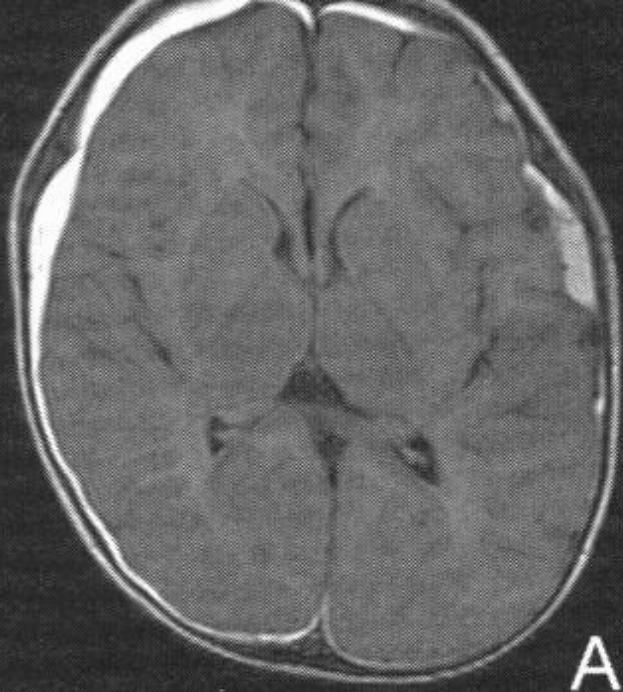
Formen der
subduralen
Blutung



SDH

unterschiedlichen

Alters: MRT

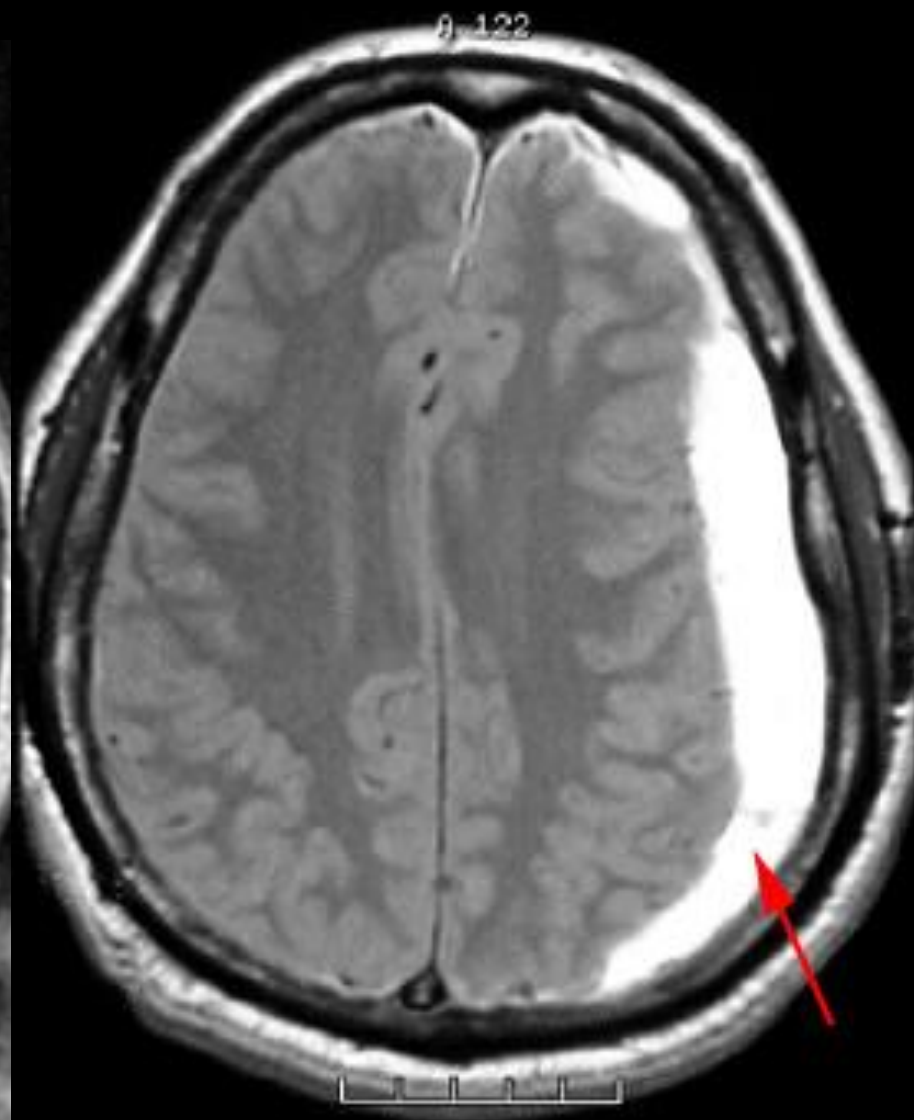
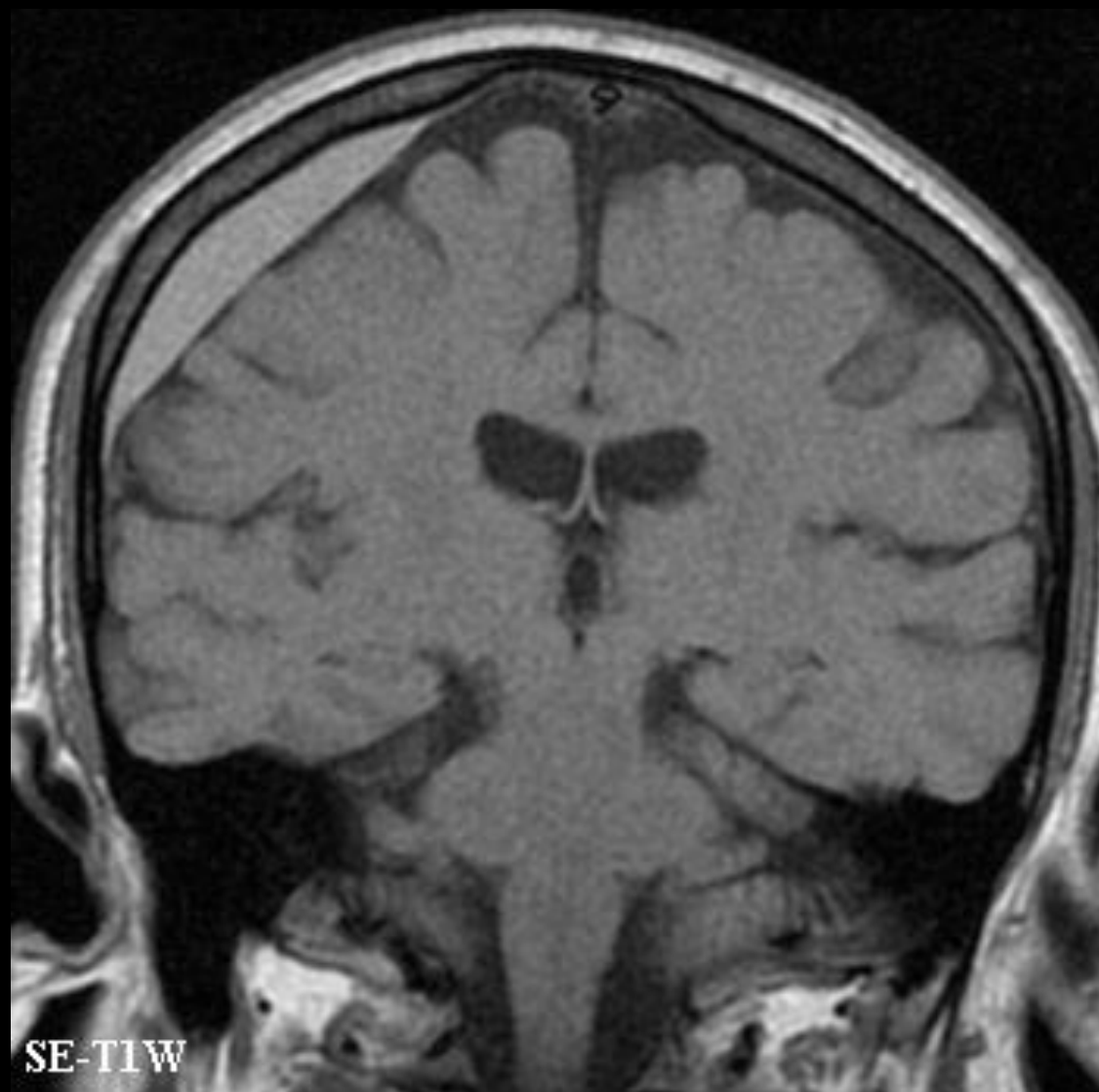


A = FLAIR ax

B = T2 ax

C = T1 cor

D = T2 cor



Subdurale Blutung

Differentialdiagnose

- subdurales Hygrom / Effusion
- Pachymeningopathien
 - chronische Meningitis
 - Meningeose (Metastasen)
 - Post-OP, Überdrainage
 - Sarkoidose

Kontusionsblutung

- häufigste Hirnverletzung bei Schädel-Hirn-Traumen (SHT)
- > 50% bei mittleren bis schweren SHT
- Kortikale Blutung bei Aufprall des Hirns auf Knochen / Dura
90% multipel, bilateral, „Coup“ und „Contre-coup“
- häufig mit aSDH, tSAB, Hirnödem (~ 25%)

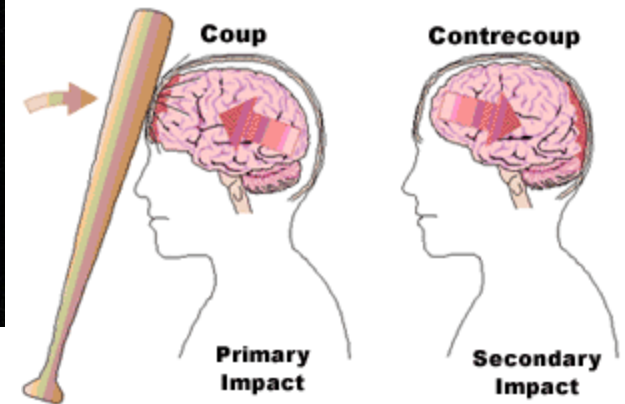
CT / MRT: häufig Befundverschlechterung im Verlauf !

Kontusionsblutung

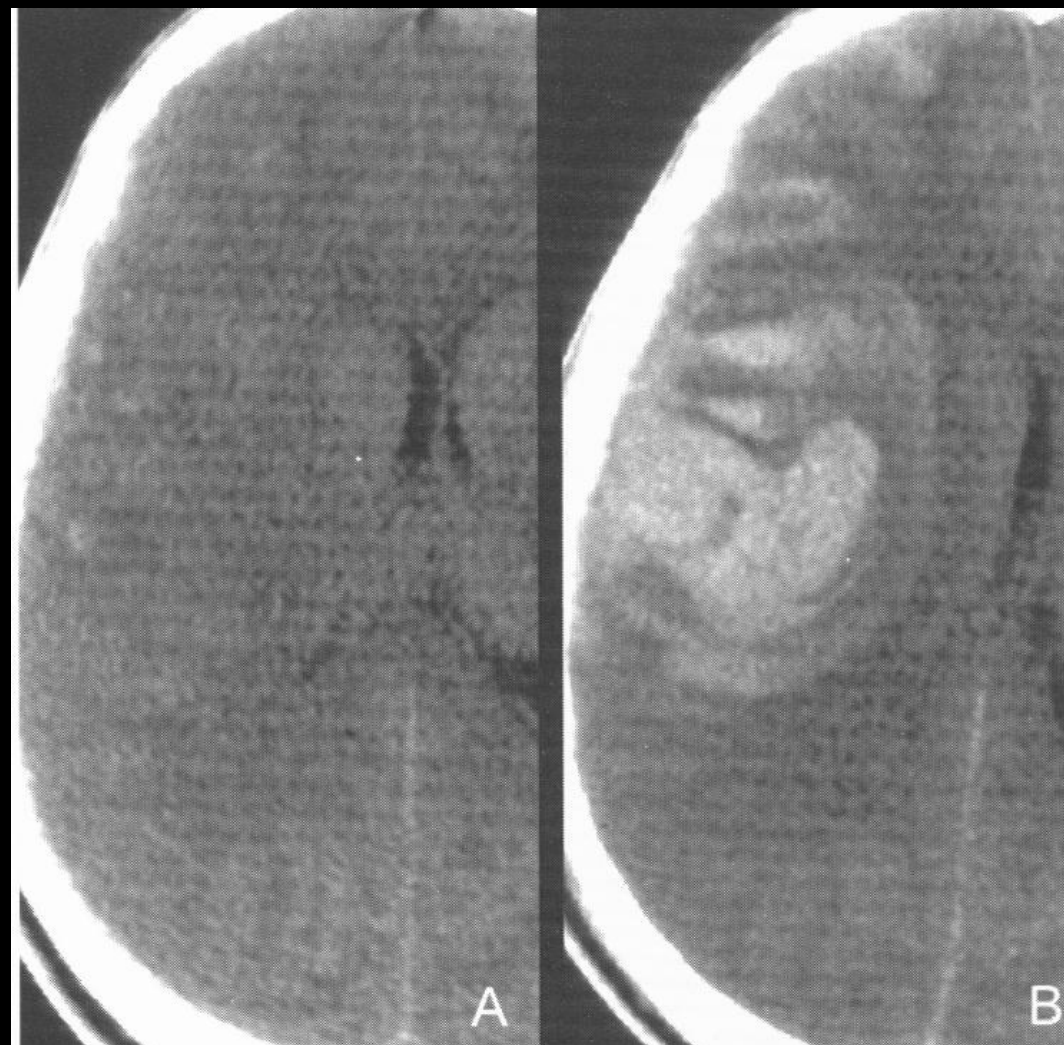
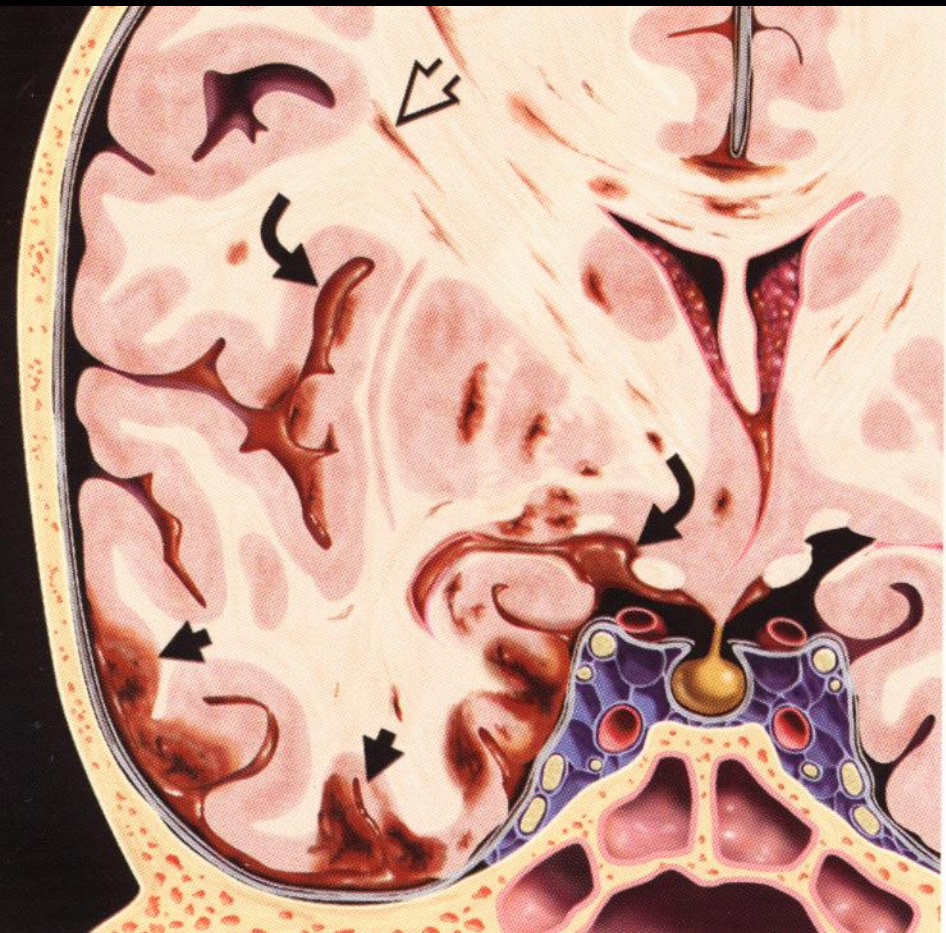
Bildgebung

- CT: cave: initial unauffällig, Verschlechterung
hypodenser Kortex mit Petechien (hyperdens)
fokales / generalisiertes Hirnödem (raumfordernd)
begleitend: SDH, tSAB, IVB, Scherverletzung
- MRT: Mischbild (nach Alter), Blut T2* ↓, Ödem T2 ↑
- Lok.: temporopolar, perisylvisch, inferiorer Frontallappen

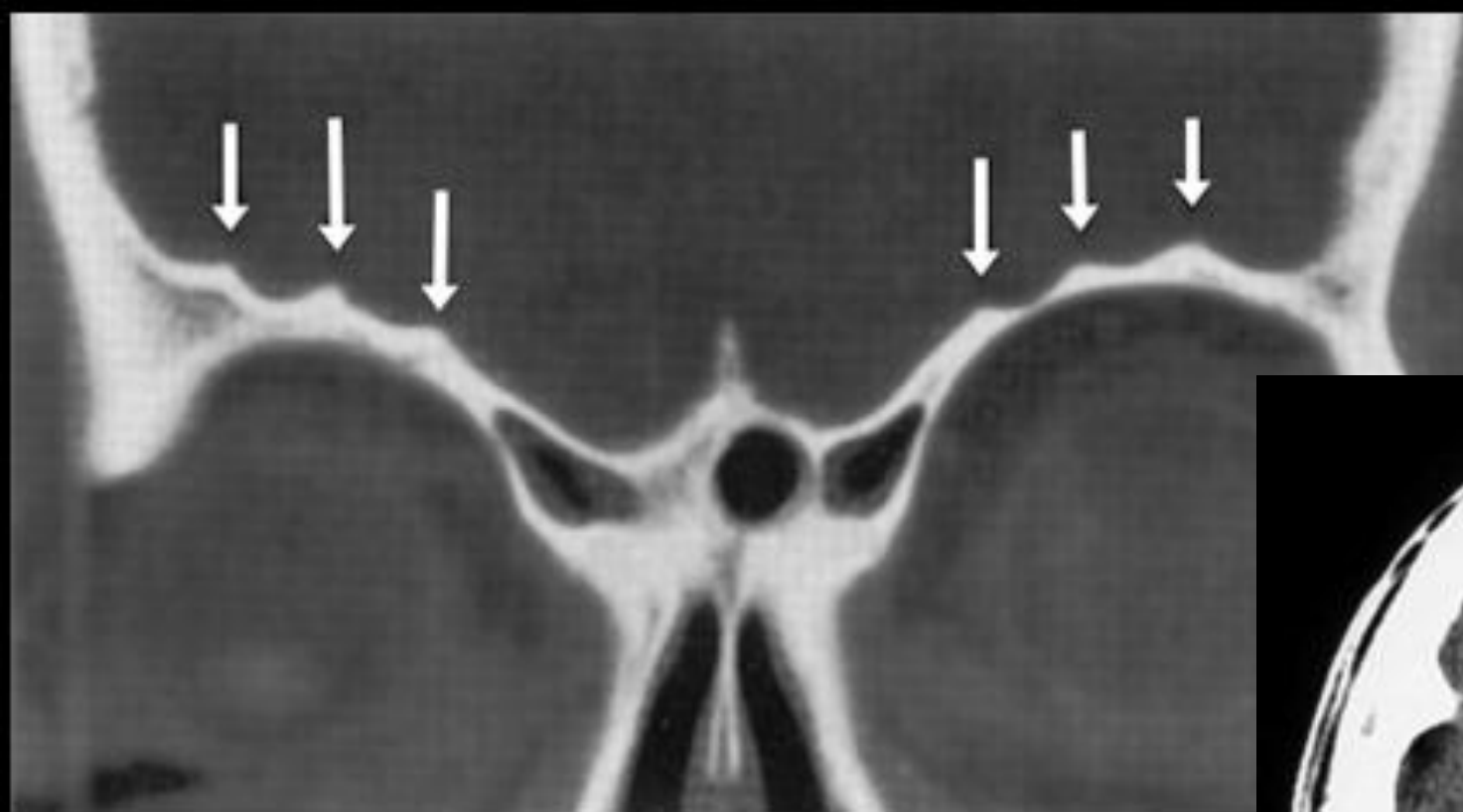
Kontusionsblutung



Kontusionsblutung



häufig Befundverschlechterung im Verlauf !



Scherverletzung: Axonal injury

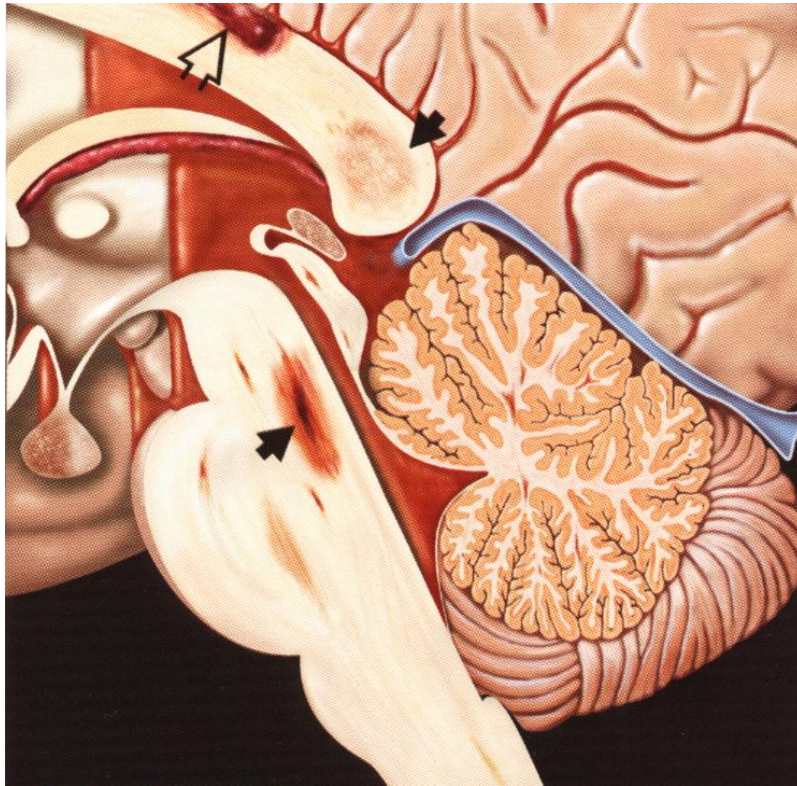
- zweithäufigste Hirnverletzung bei SHT (< 50%)
- Überdehnung von Axonen, selten Ruptur - „sek. Axotomie“
- meist multiple Läsionen
- häufig mit Kontusionen, aSDH, tSAB, Hirnödem
- Klinik: schnelleinsetzendes Koma, Hirnstammzeichen

MRT >> CT: häufig Befundverschlechterung im Verlauf !

Bildgebung

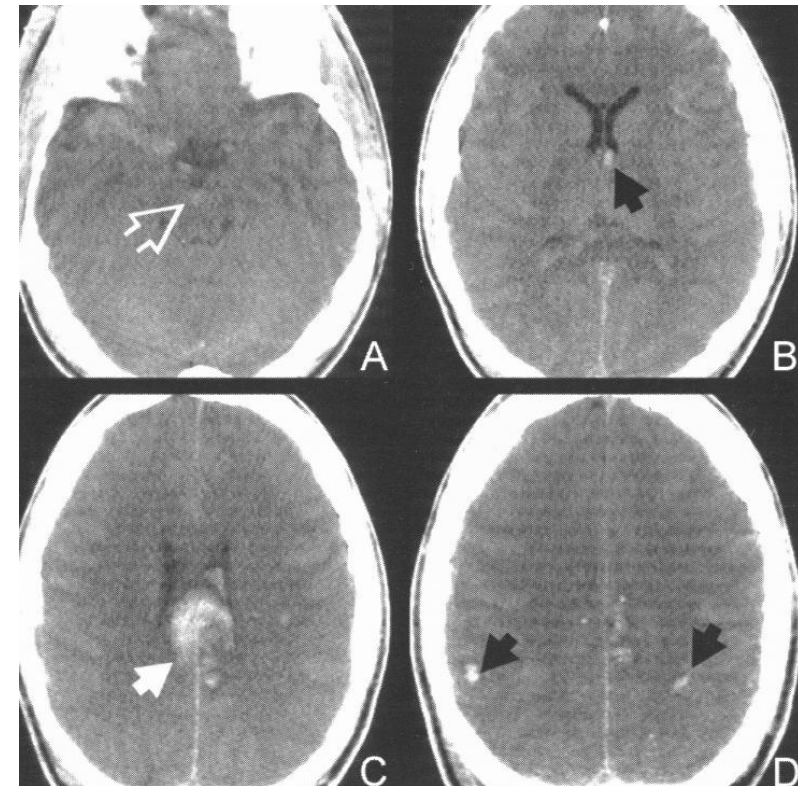
- CT: cave: initial unauffällig, Verschlechterung
 subkortikale Petechien (< 50%, hyperdens)
 Hirnödem (< 20%, raumfordernd)
 begleitend: Kontusion, SDH, tSAB, IVB
- MRT: Blut T2* ↓, FLAIR ↑, Ödem T2 ↑
- Lok.: multiple subkortikale Läsionen, Hirnstamm, Basalggl.

Scherverletzung (axonal injury)



Schema

= axonal injuries



CT-Weichteilfenster

A = tSAB, B & D = petechiale Blutungen, C = Kontusionsblutung

Subarachnoidalblutung (SAB)

Subarachnoidale Blutung, Formen

Blutung zwischen Arachnoidea und Kortex

- traumatische SAB (tSAB)
- nichttraumatische SAB
 - aneurysmatische SAB (aSAB)
 - präpontine SAB (pnSAB)
 - chronische SAB (cSAB)

- CT: SAB: akute Blutung in Sulci / Zisternen (hyperdens)

tSAB: meist konvexitätsnah (Unterschied zur aSAB)
Kontusionen (ggf. raumfordernd)
begleitend aSDH, IZB / IVB

aSAB: gefässnahe Blutverteilung, Zisternen
Gefässaussackung, (CT-Angiographie !)

Bildgebung

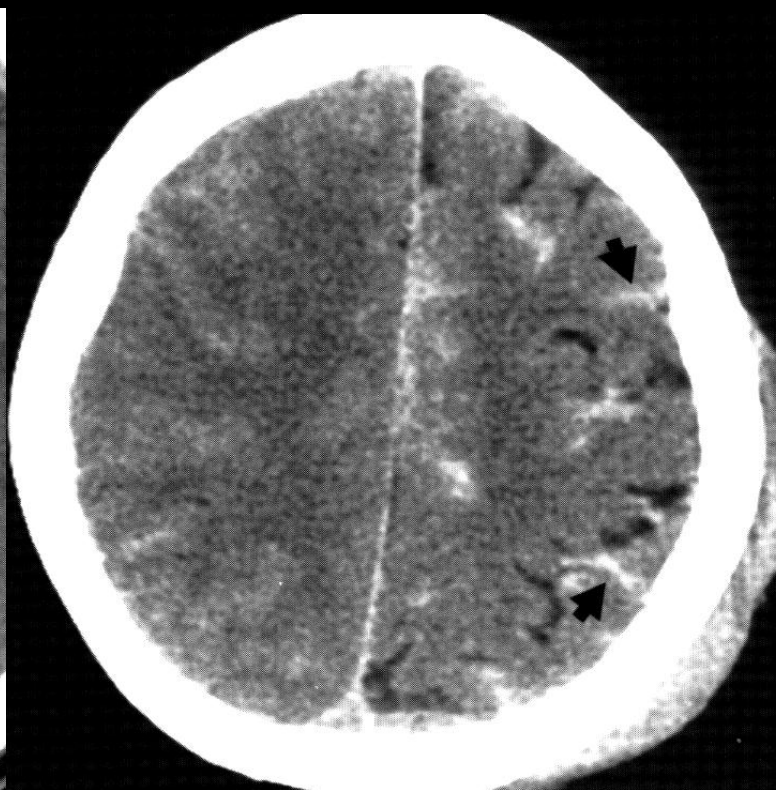
- MRT: t&aSAB: T1 / T2, isointens, „unreiner Liquor“
 FLAIR, hyperintens
 T2*, hypointens
- aSAB: Gefäßaussackung (MR-Angiographie)
 „Flow voids“, thrombosiertes Aneurysma
- cSAB: T2 / T2*, hypointens, oberfl. Siderose

Traumatische SAB (tSAB)

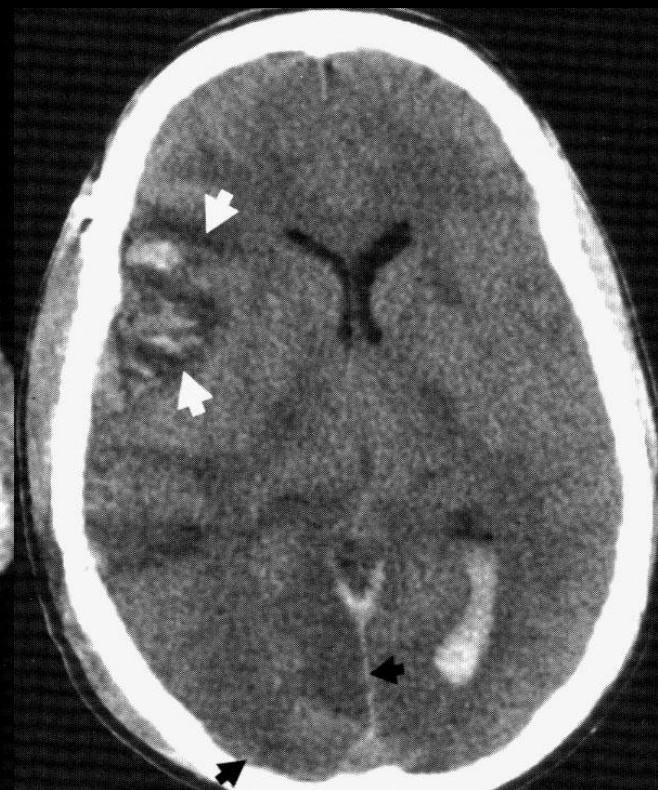
- traumatische SAB (tSAB) > nichttraumatische SAB
- tSAB: 33% bei SHT (Bildgebung), 100% bei Autopsie (SHT)
- häufig vergesellschaftet mit Kontusionen & aSDH, Gefäßspasmen (VSp < 40%), intrazerebralen Hämatomen (IZH, ~ 15%), intraventrikulärer Blutung (IVB, ~ 5%)



perimesenzephele tSAB



sulcale tSAB



tSAB mit Kontusion / IVB

Intrakranielle Blutungen

Nicht traumatisch

häufige Ursachen

Bluthochdruck

Aneurysmenruptur (aSAB)

Gefäßmalformationen (AVM)

Tumorblutung

Einblutung in Infarkte

Amyloidangiopathie

Gerinnungsstörungen

seltene Ursachen

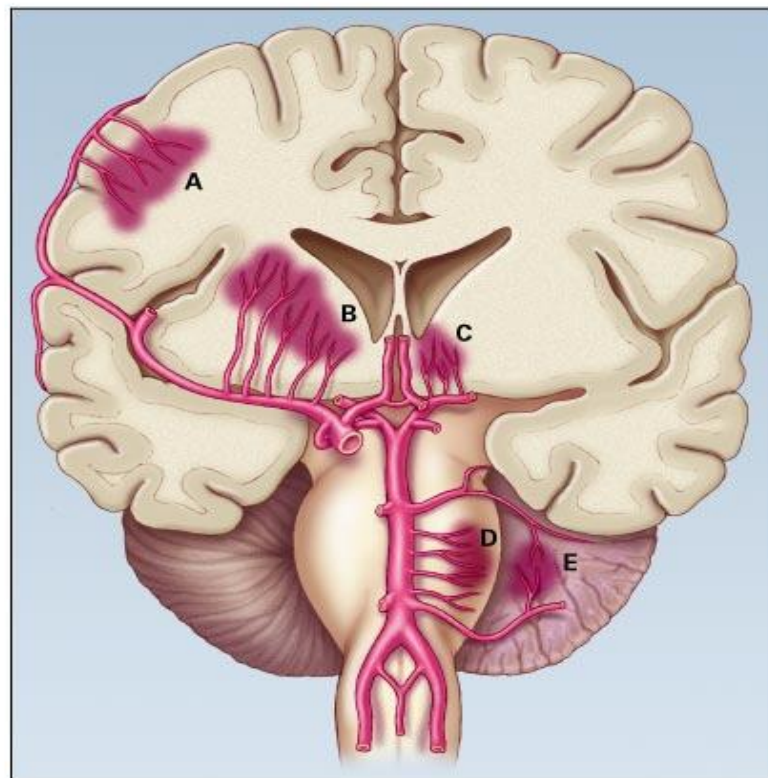
venöse Zirkulationsstörung (SVT)

Vaskulitiden

Eklampsie

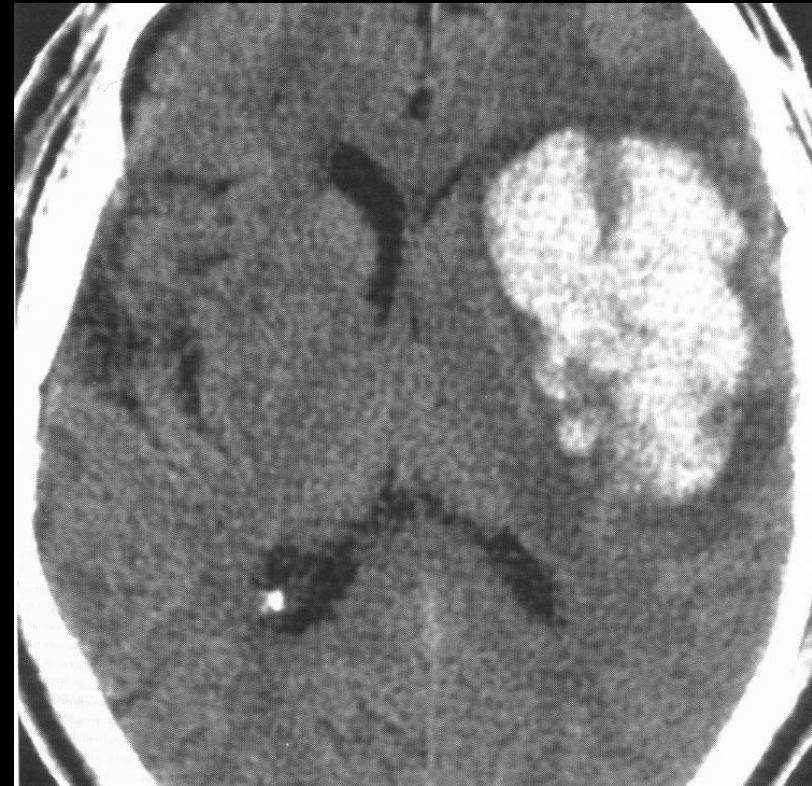
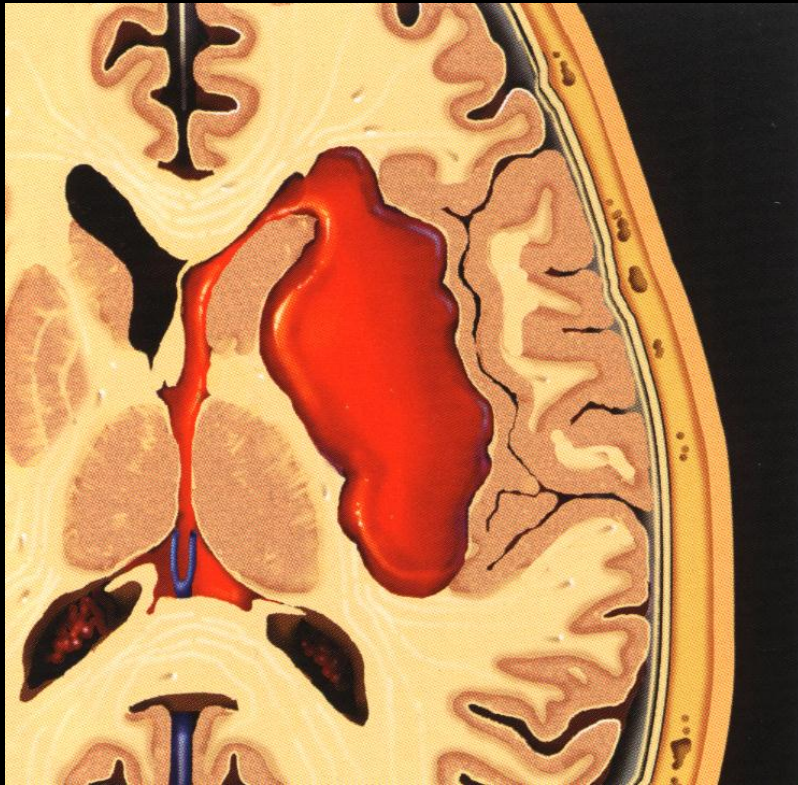
Lobär
34–52%

tief
30–48%



Infratentoriell,
zerebellär
9–15%

Hypertensive Stammganglienblutung



Stammganglienblutung

Hypertensive Stammganglienblutung

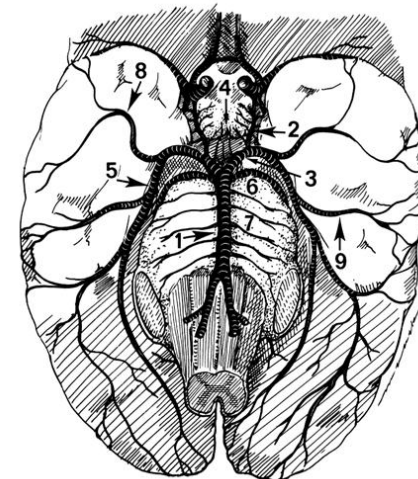
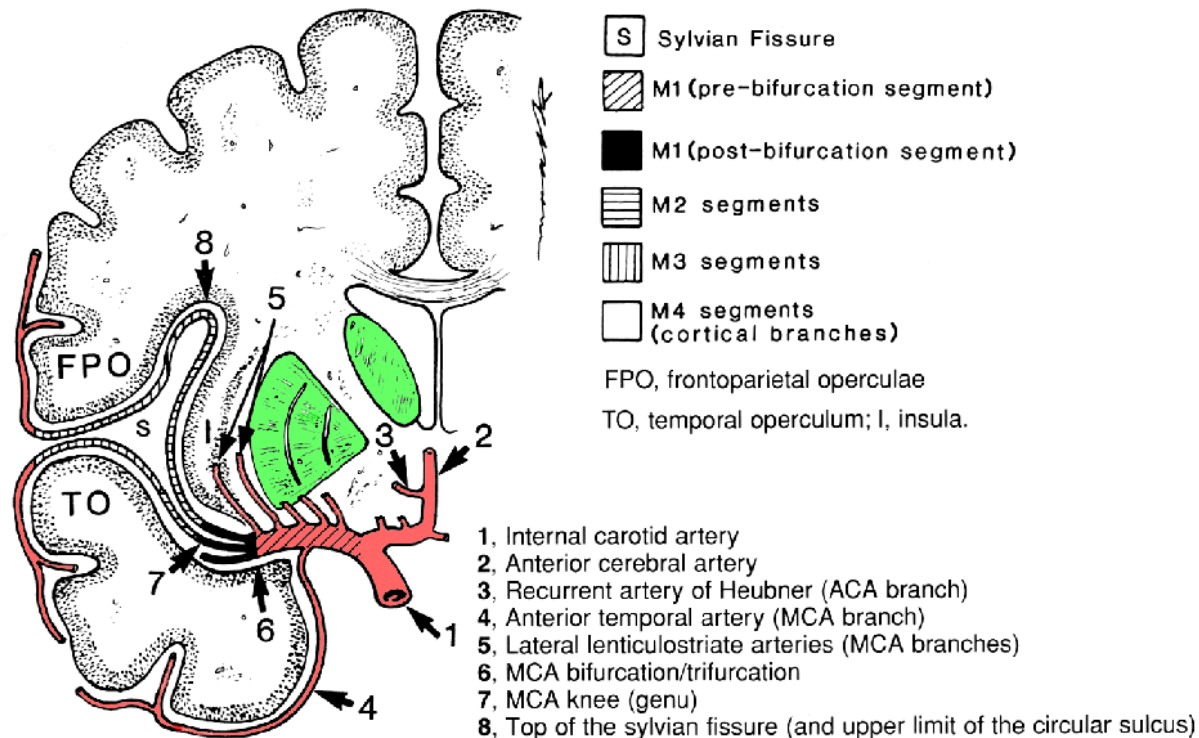
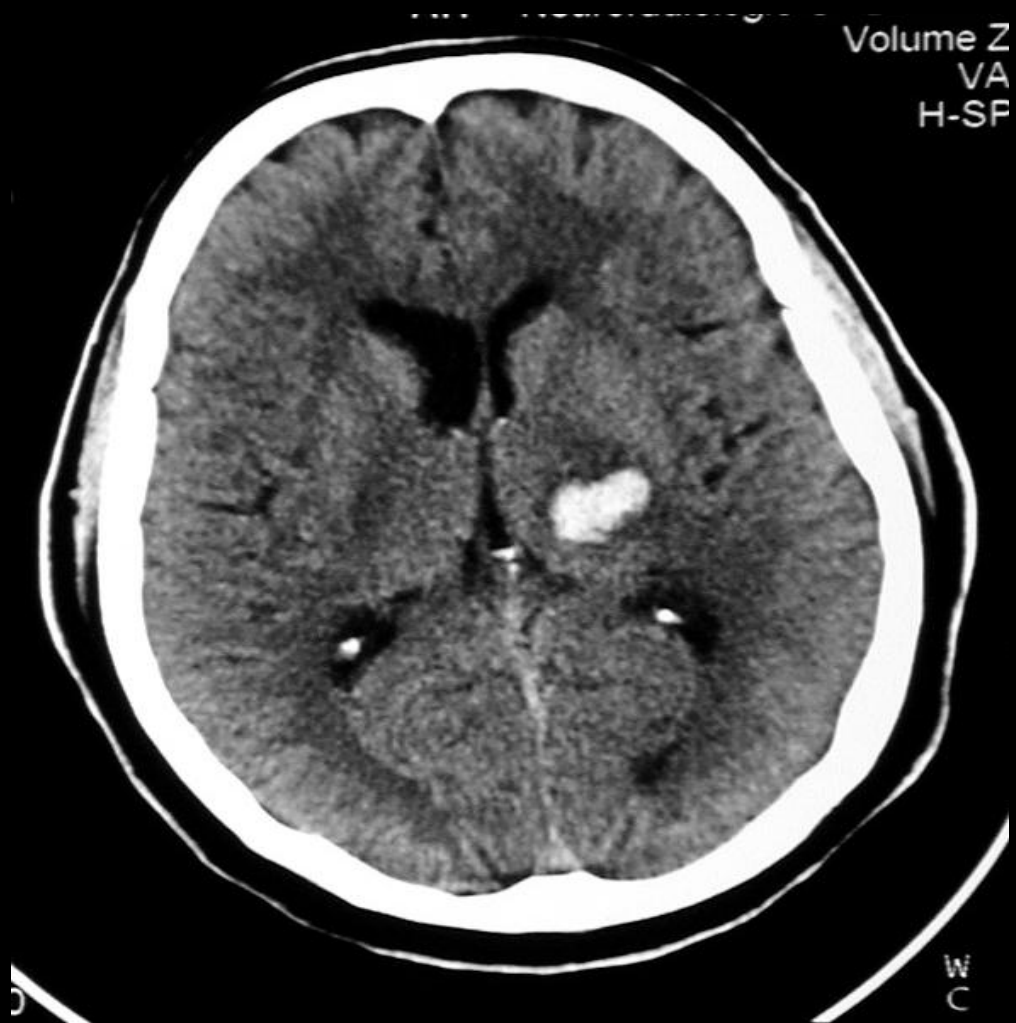


FIG. 8-3. Anatomic drawing of the proximal posterior cerebral artery (PCA) and adjacent structures, anteroposterior view. The distal PCA bifurcation and its terminal branches overlie the shaded area.

1. Basilar artery
2. Posterior communicating artery
3. P1 (horizontal or precommunicating) PCA segment
4. Perforating branches
5. P2 (ambient) segment
6. Superior cerebellar artery
7. Pontine branches of basilar artery
8. Anterior temporal artery
9. Posterior temporal artery

Lobäre Blutung

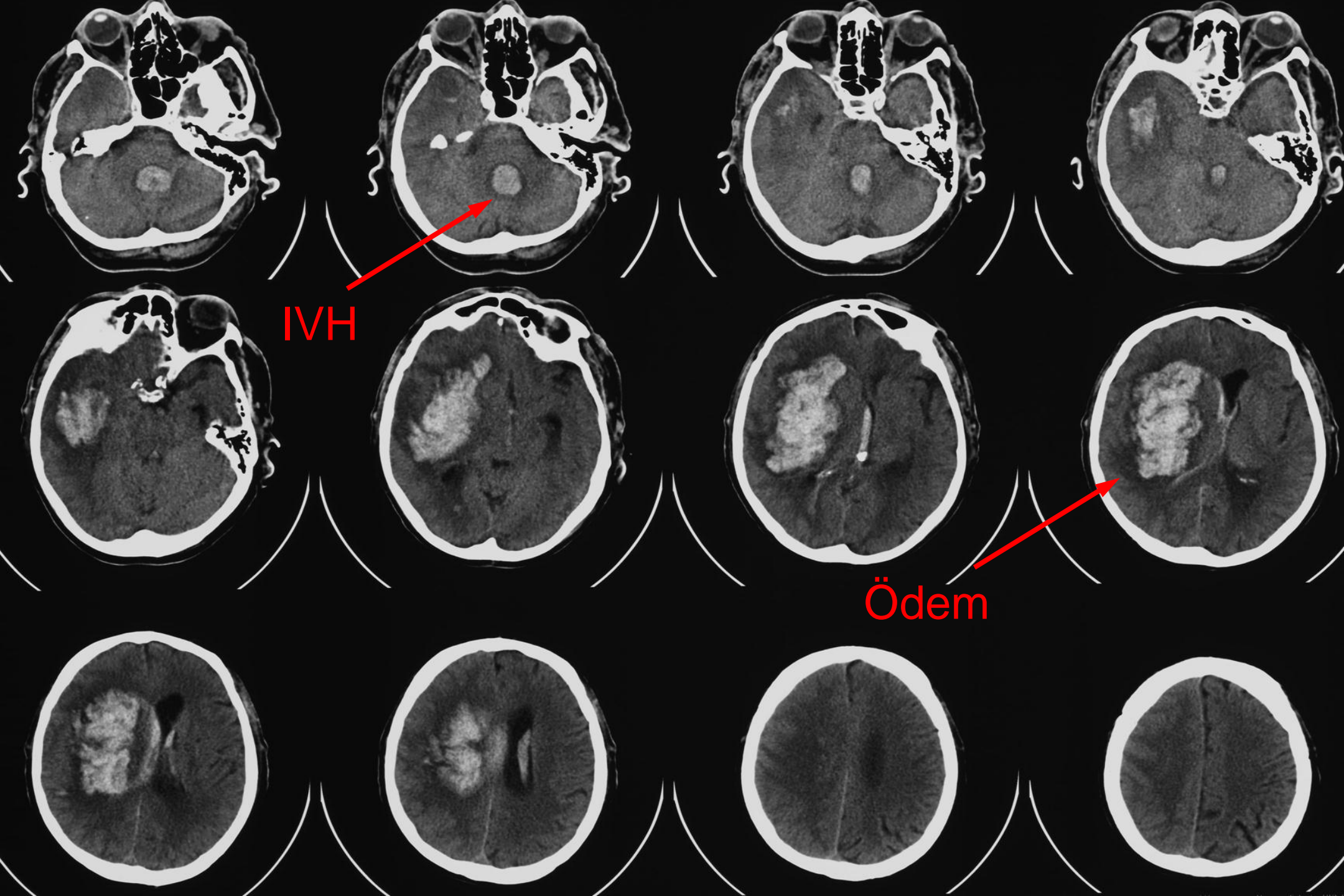




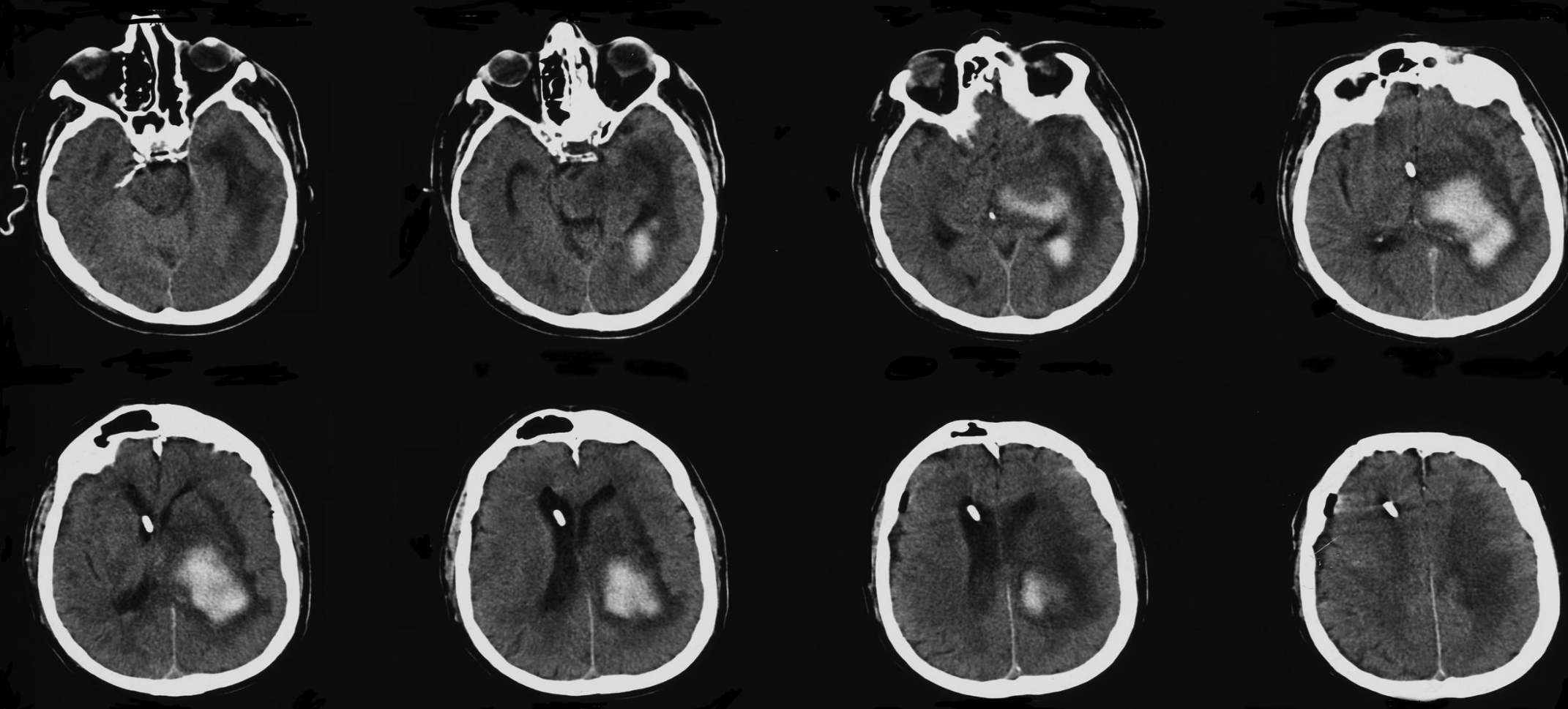
95 min



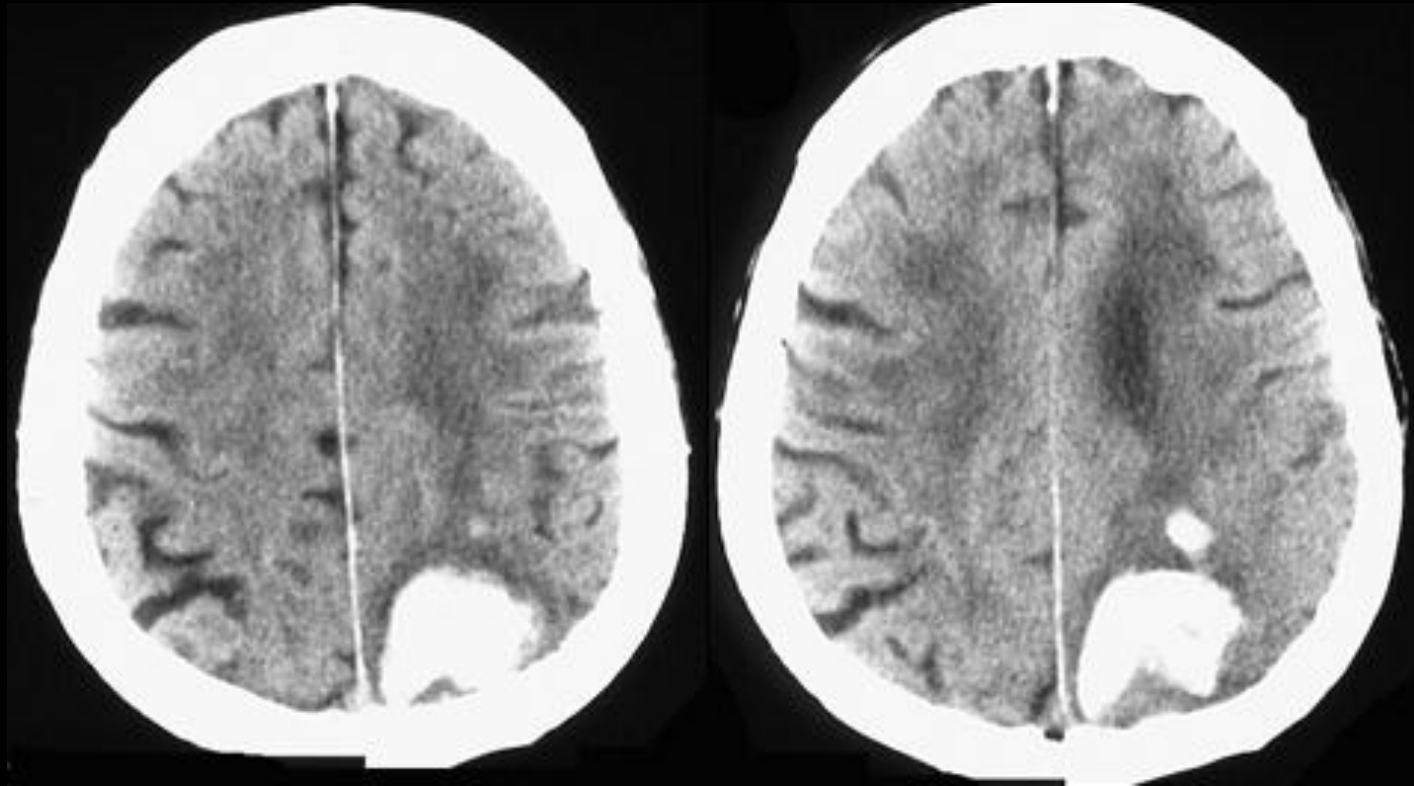
3 h



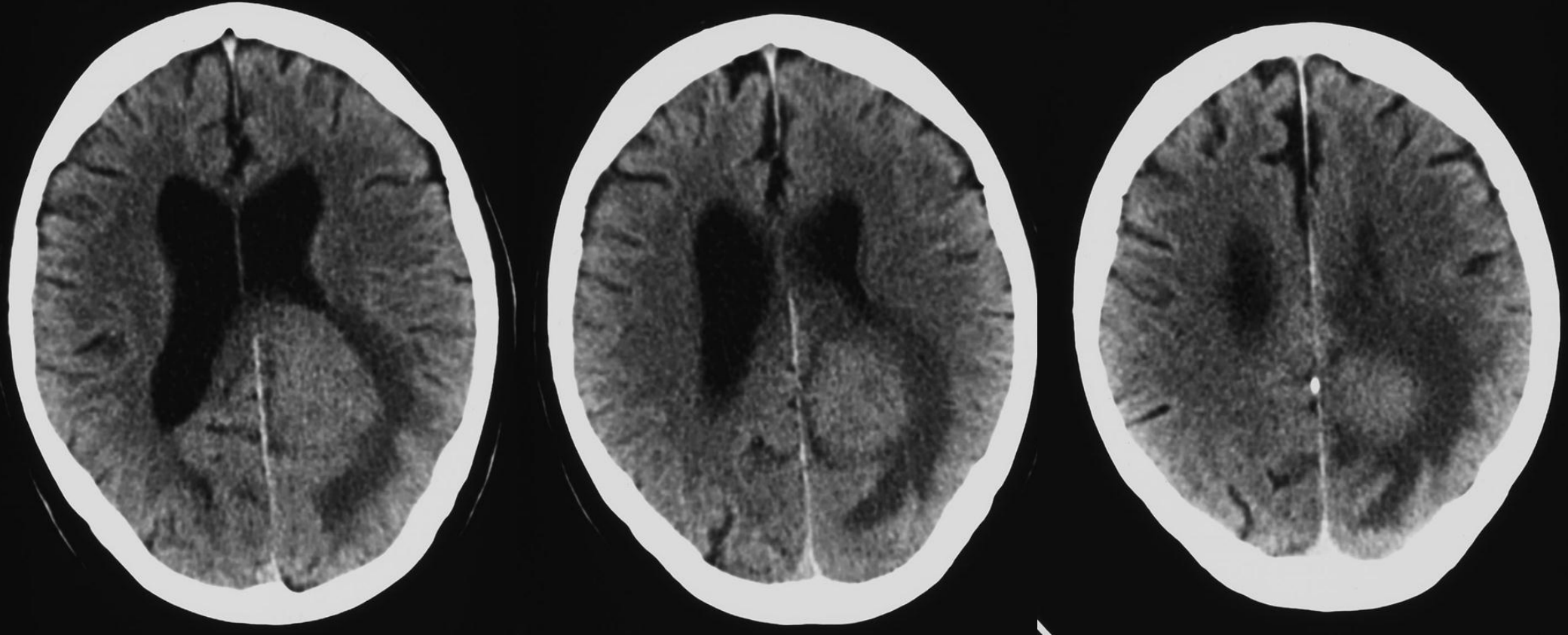
External Ventricular Drainage (EVD)



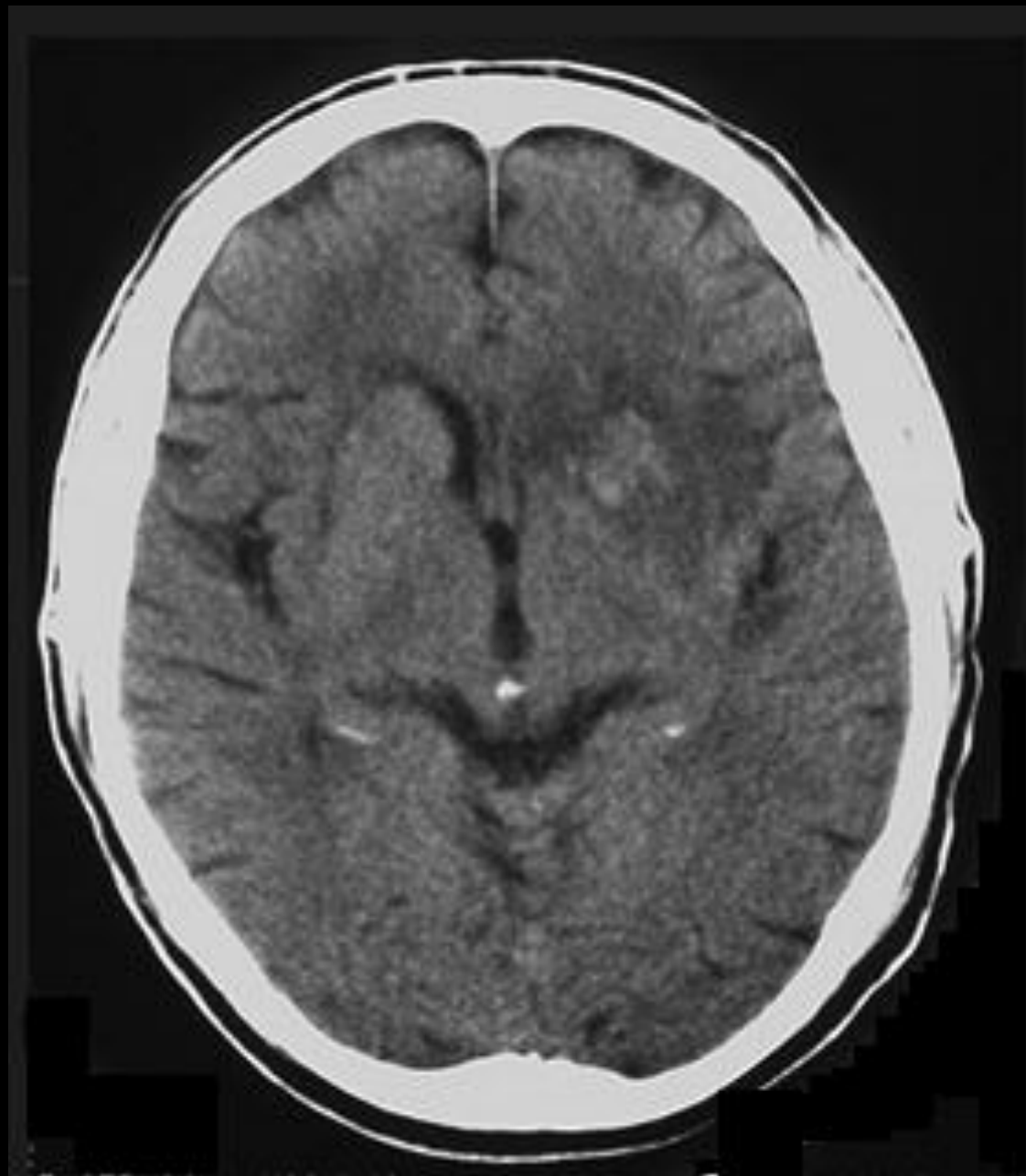
Eingeblutete Metastasen



Atypische ICB ?

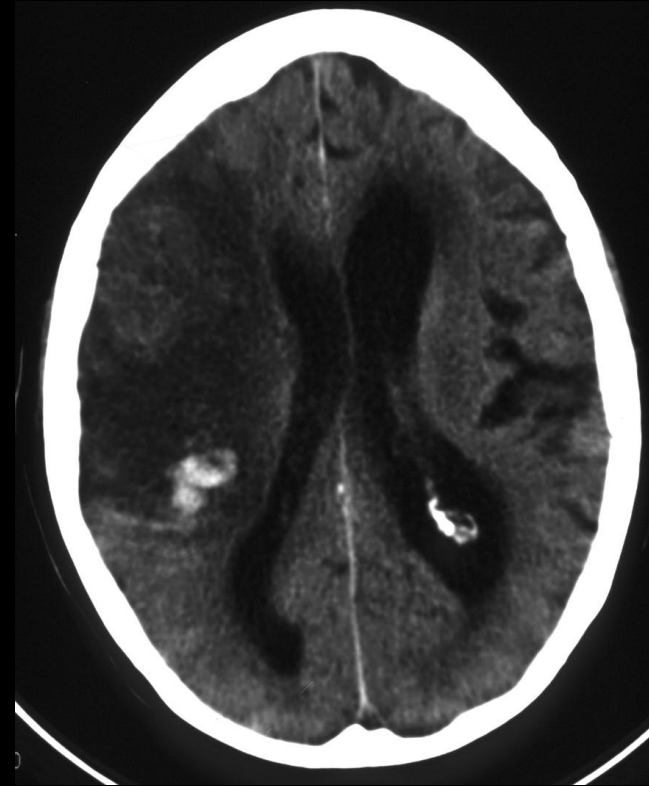
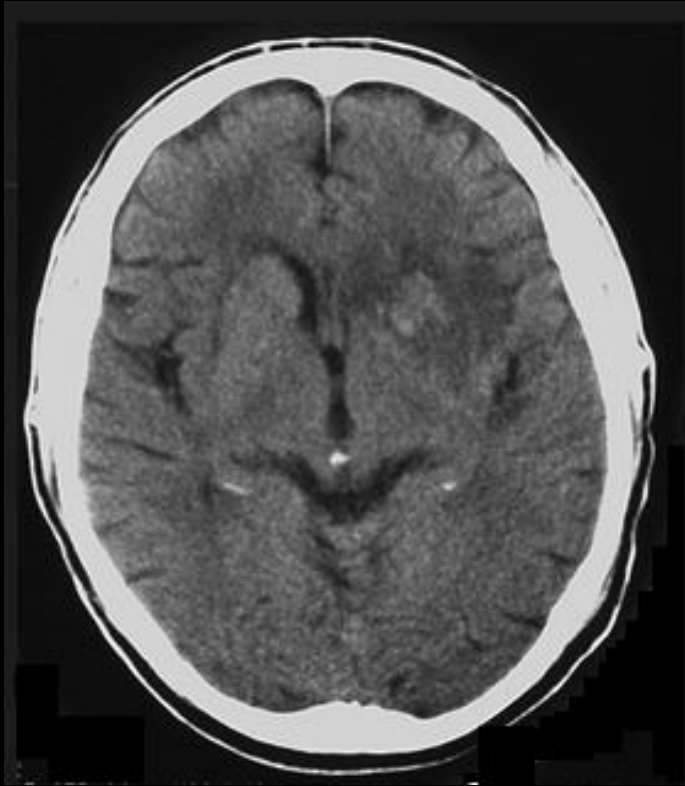


Intracerebrales Lymphom

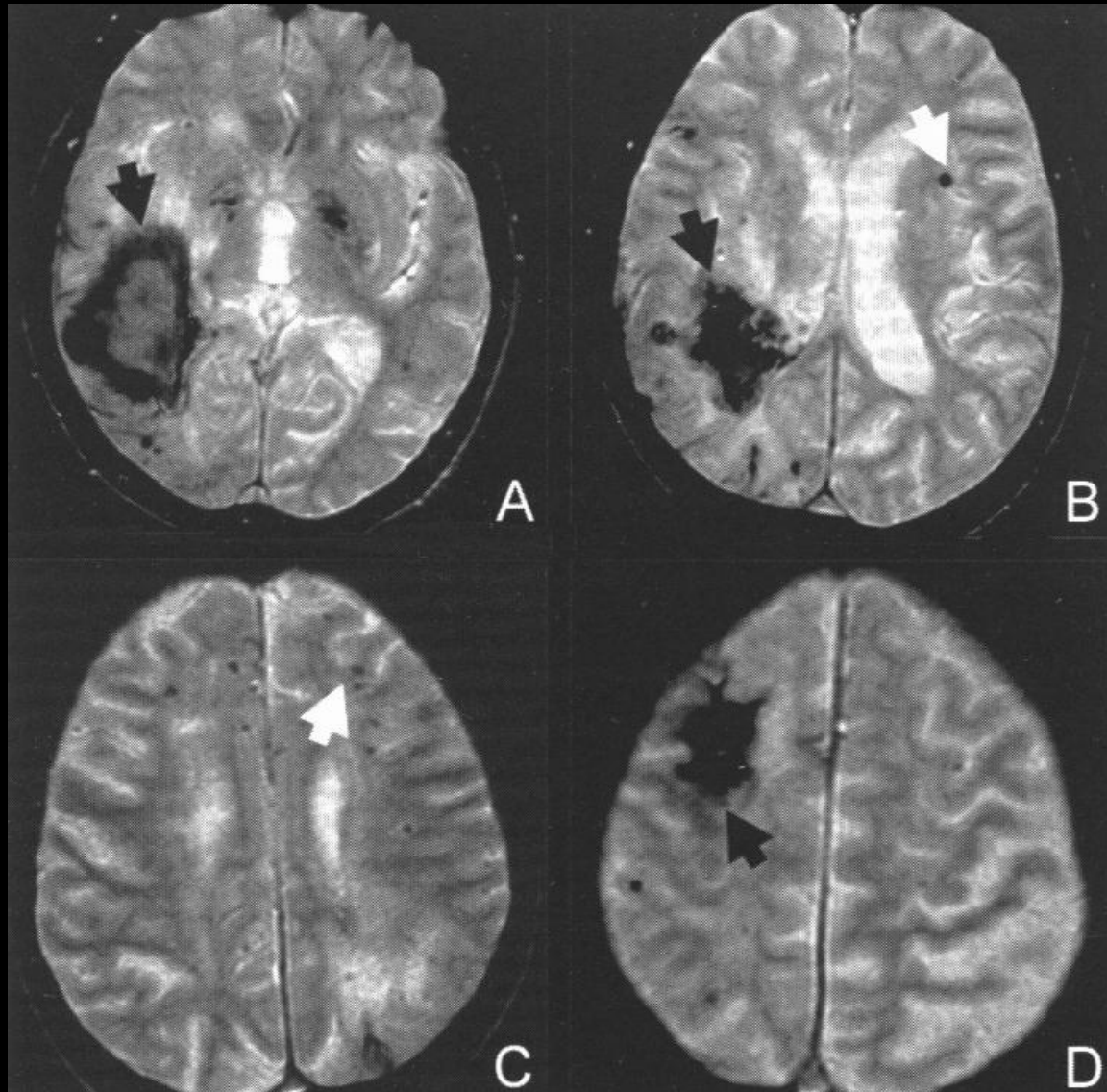


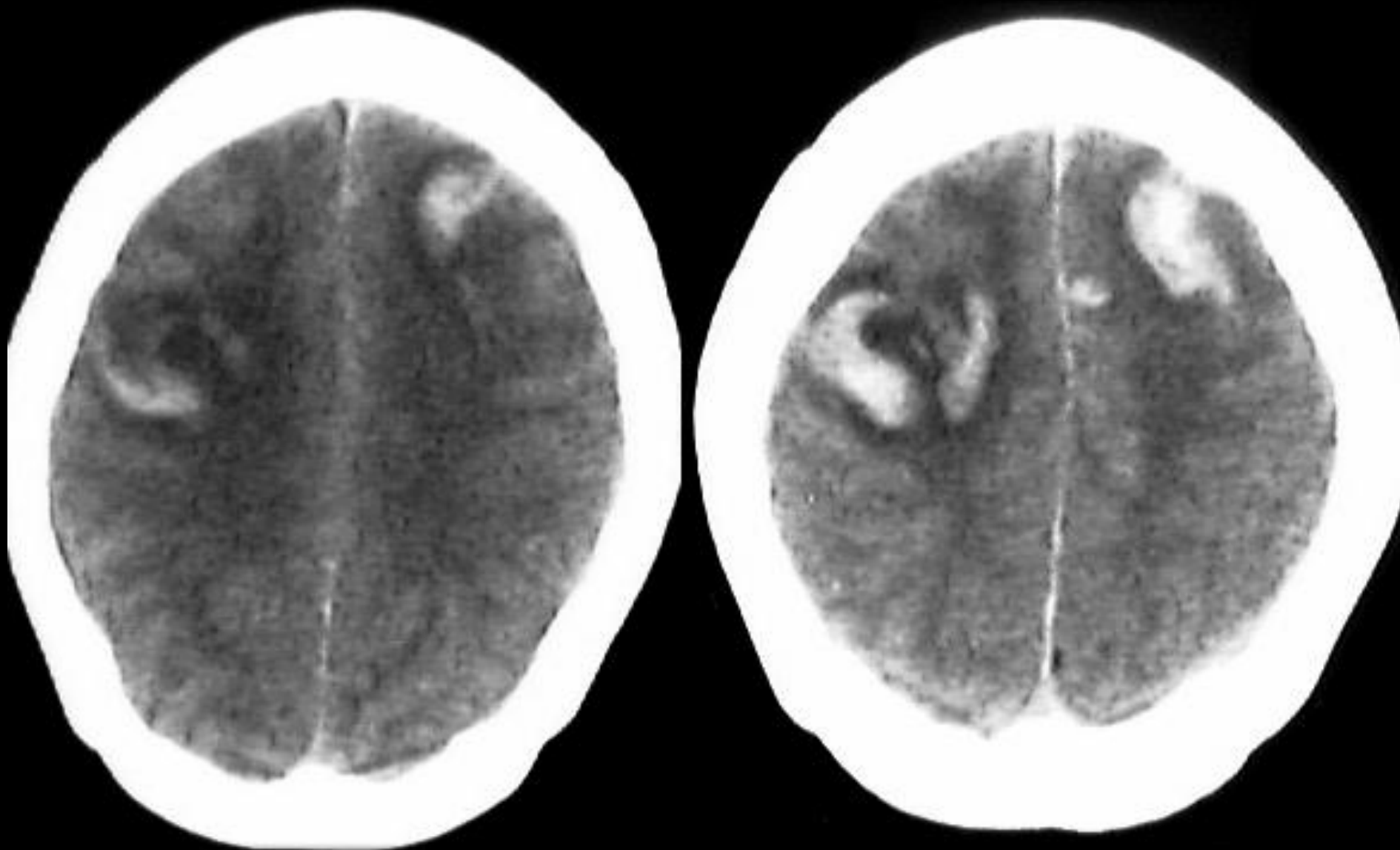
Atypische ICB: Hämorrhagische Transformation

Hämorrhagisch transformierter Mediainfarkt



Atypische ICB: Amyloidangiopathie







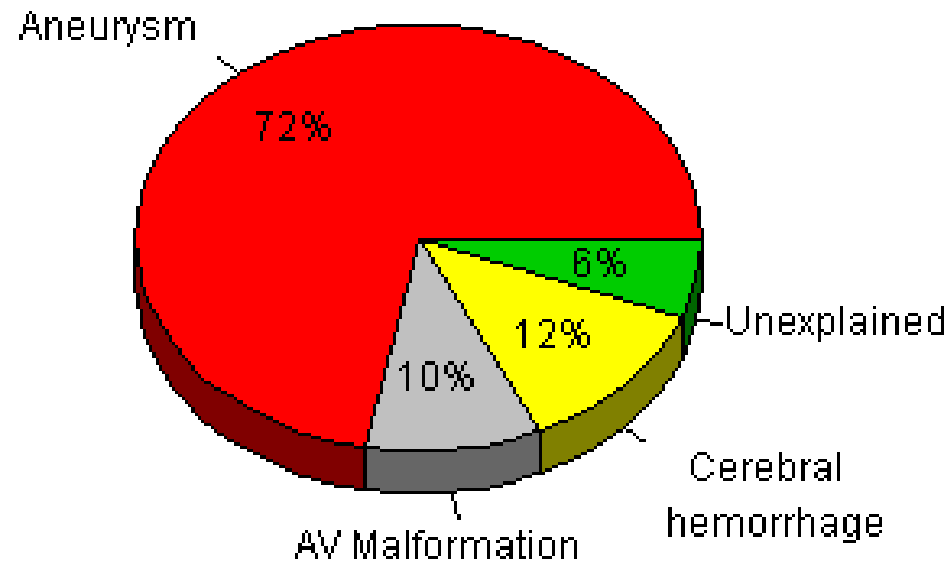
CT-Angiographie

Subarachnoidale Blutung

Nichttraumatische SAB

Subarachnoid Hemorrhage

Non-traumatic



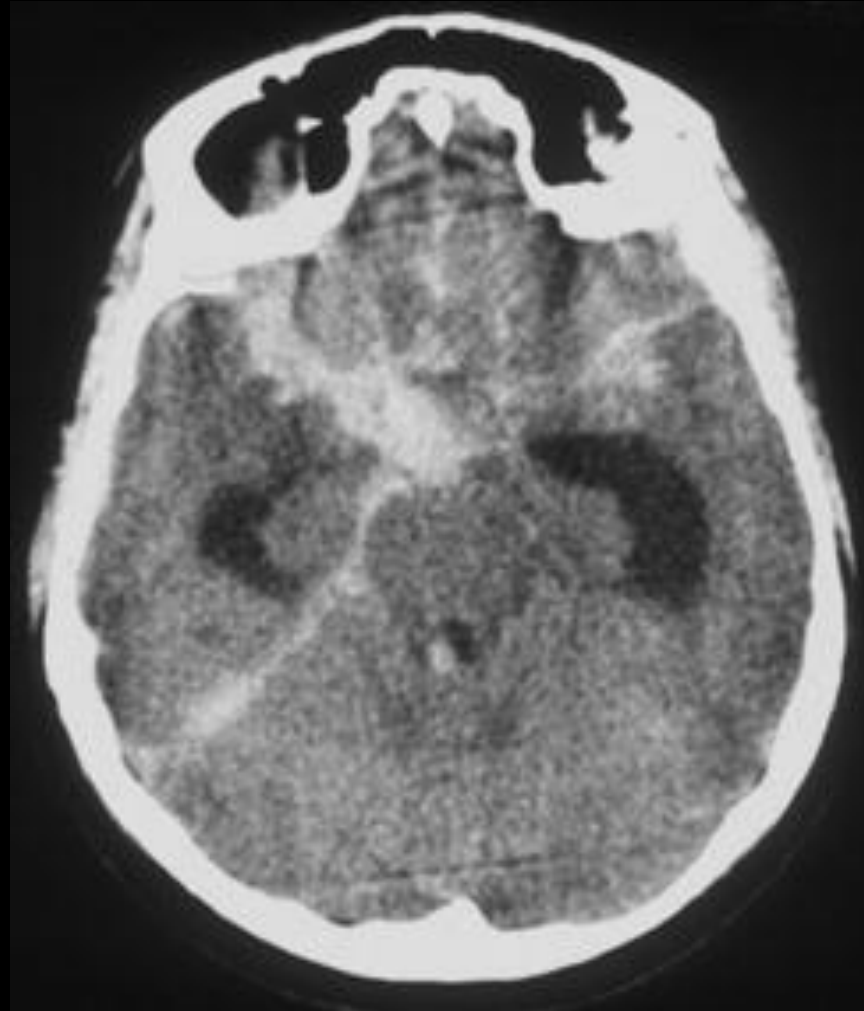
Subarachnoidale Blutung

aSAB: Ätiologie, Epidemiologie & Klinik

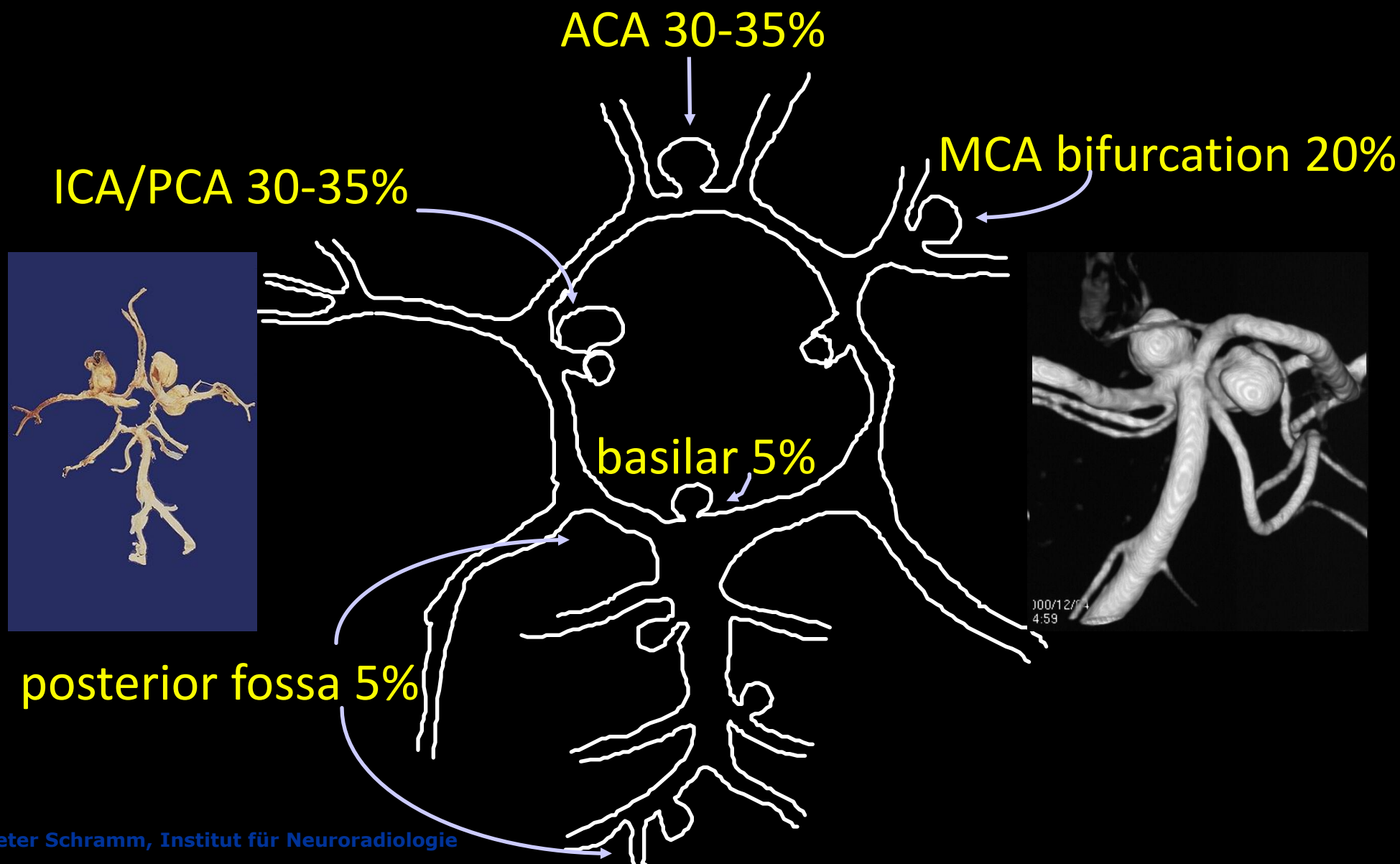
- aSAB: Ruptur von Aneurysmen, $\sim 0,04\%$, w > m, 20% multipel
- Klinik: plötzlich vernichtender Kopfschmerz, Meningismus,...
- Mortalität $\sim 50\%$, Nachblutungsrate $\sim 14\%$ in den ersten 24 h
- VSp, sek. Infarkte: Prävalenz > 70% in den ersten 2 Wochen davon 50% mit bleibendem Defizit
- chronischer Hydrozephalus $\sim 10 - 25\%$

aSAB: schnelle Diagnose und Behandlung (Intervention, OP)

Subarachnoidale Blutung

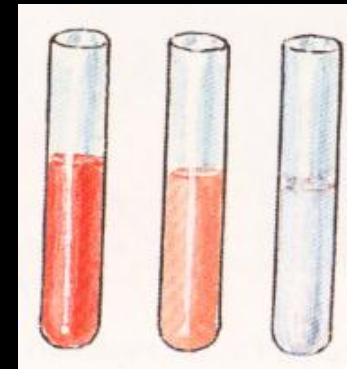


Aneurysmenlokalisierung

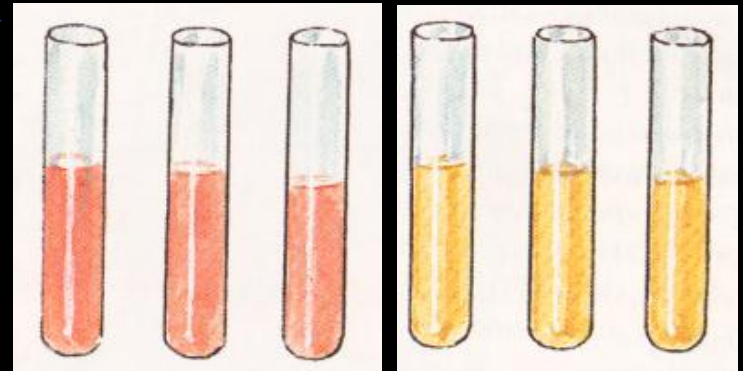




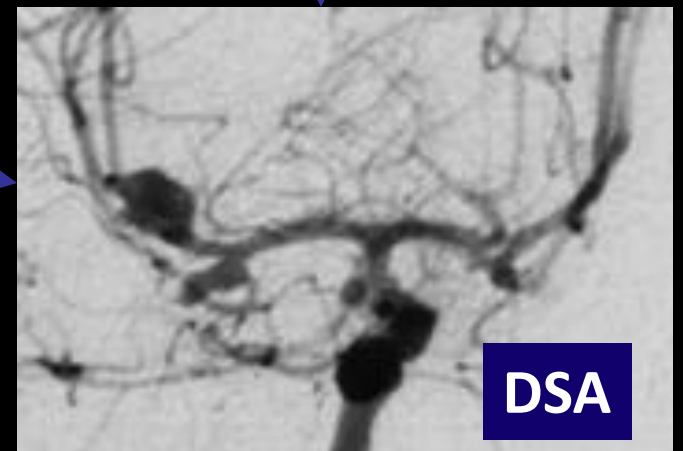
Wenn negativ,
Liquorpunktion



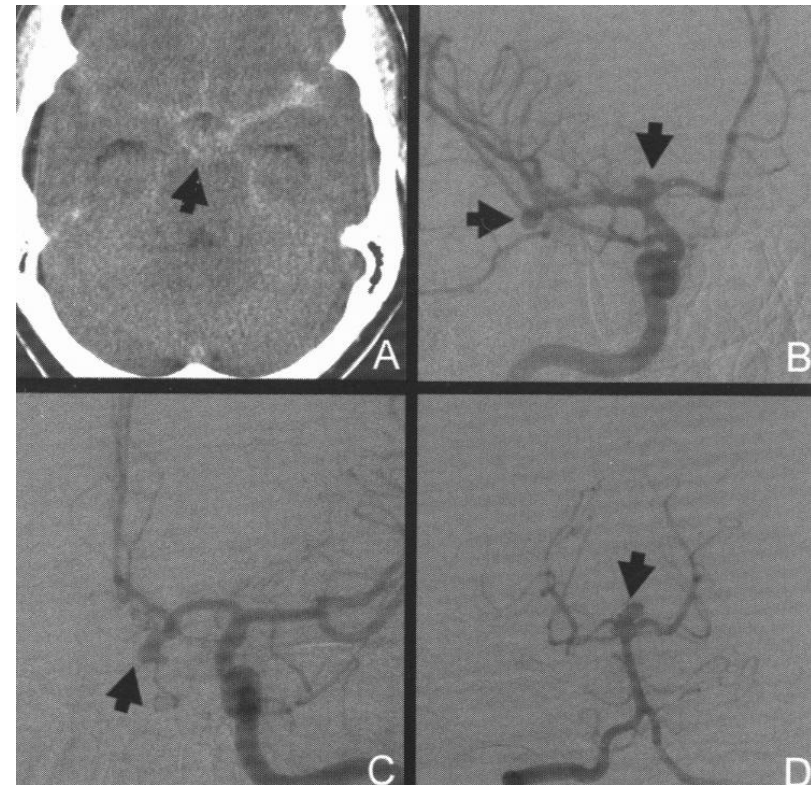
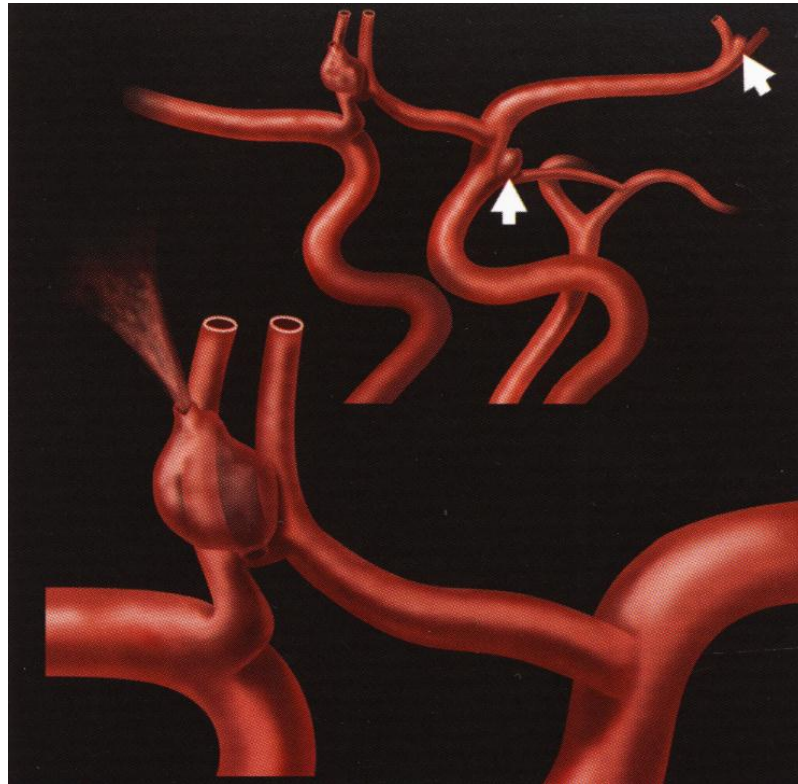
„Bloody tap“
3-Gläser-Probe
-> negativ



wenn positiv



aSAB: Sacculäre Aneurysmen



aSAB: A. cerebri anterior Aneurysma

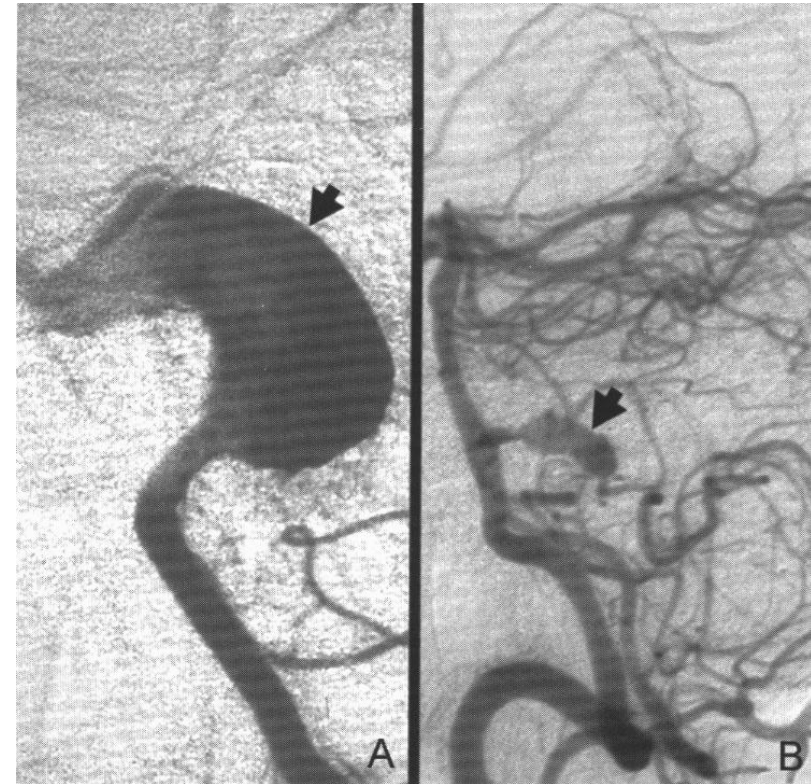
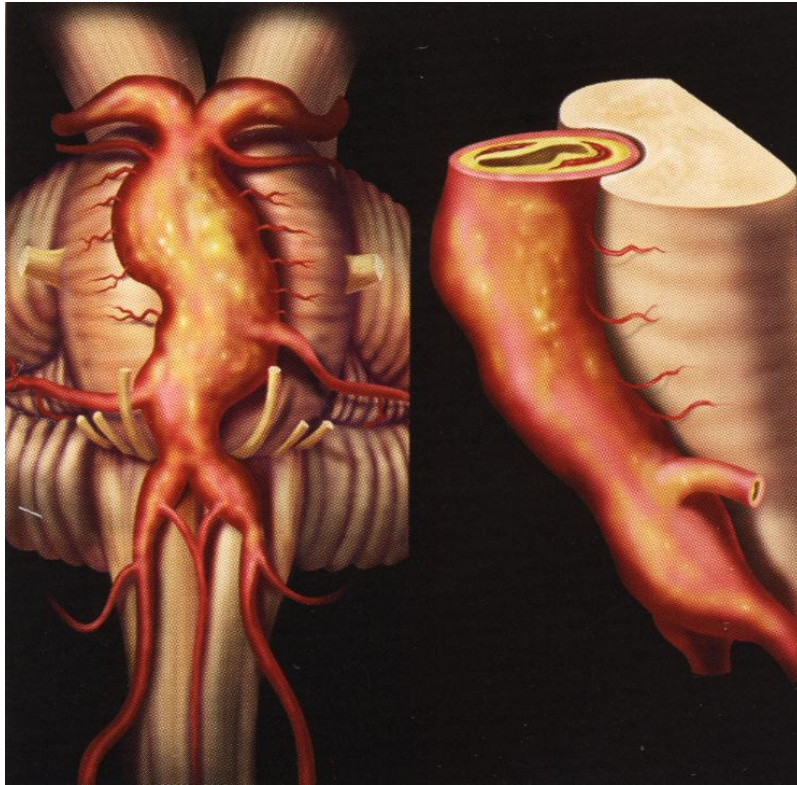


DSA



CT

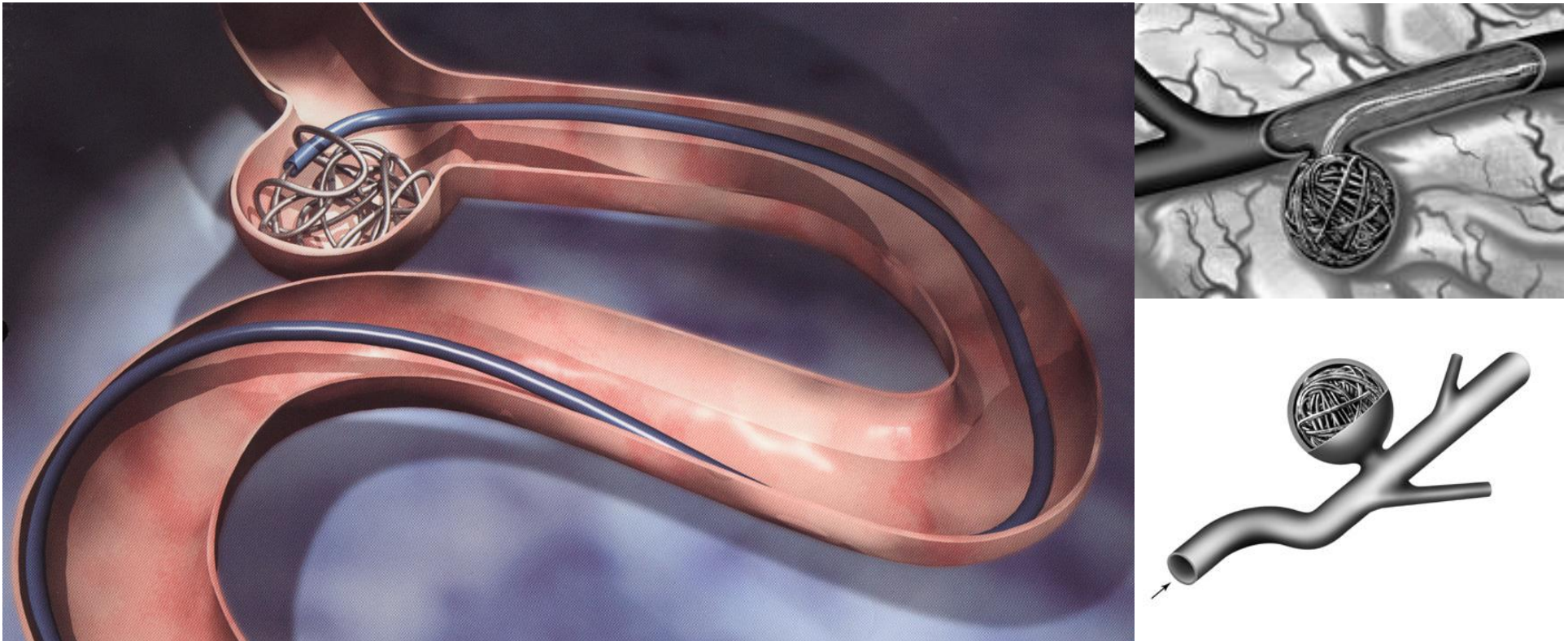
Fusiforme Aneurysmen



aSAB: Neurochirurgische Therapie



aSAB: Neuroradiologische Therapie

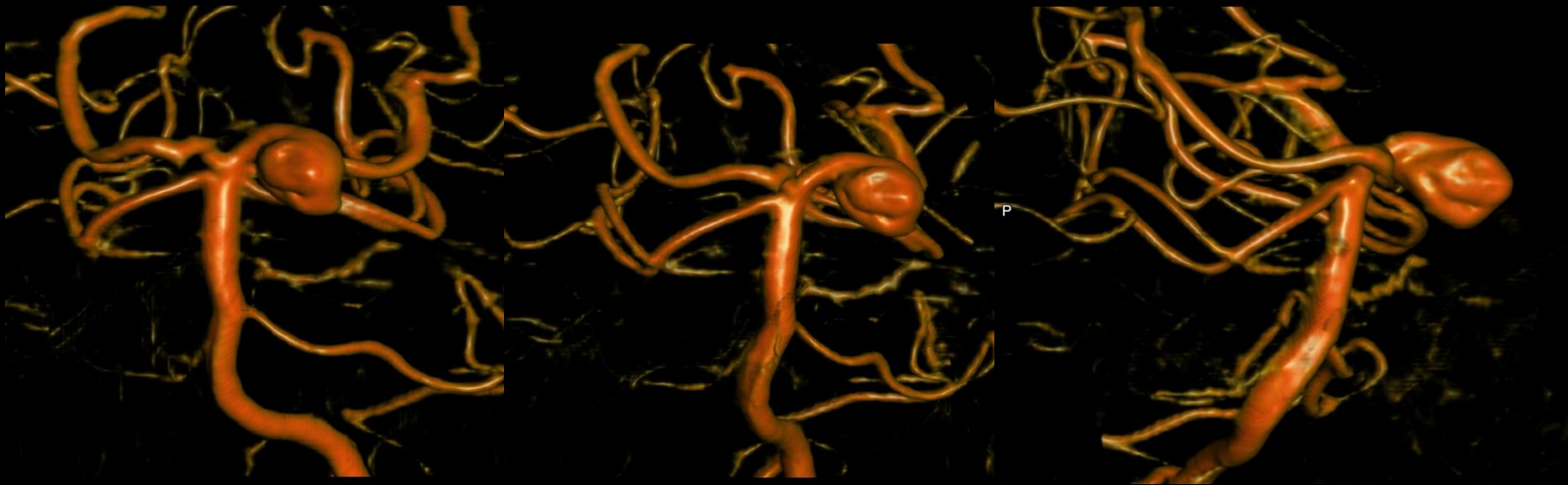


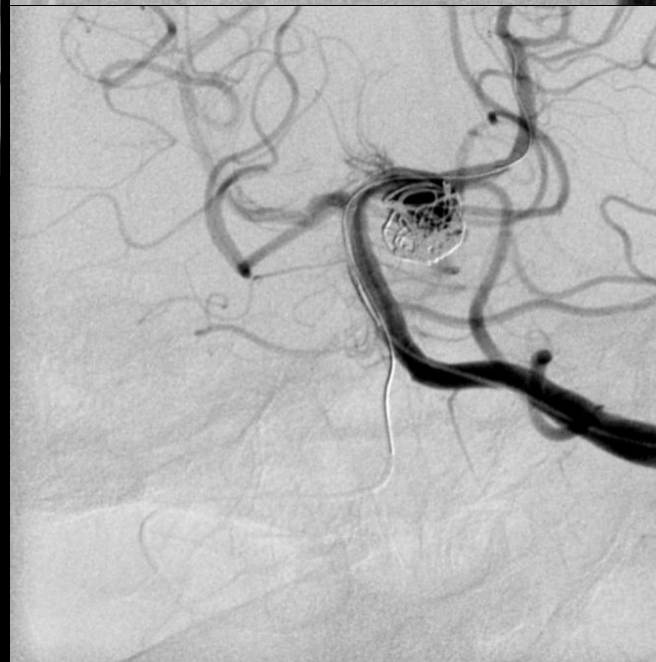
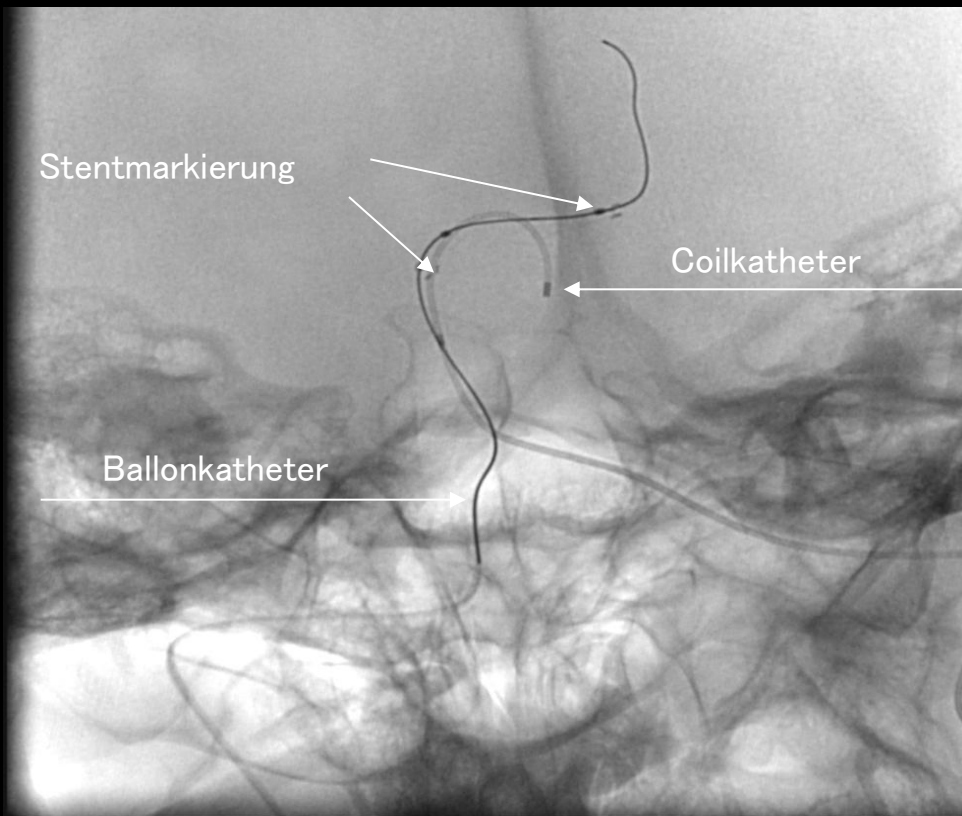
Embolisation von Aneurysmen





Breitbasiges P1-Aneurysma

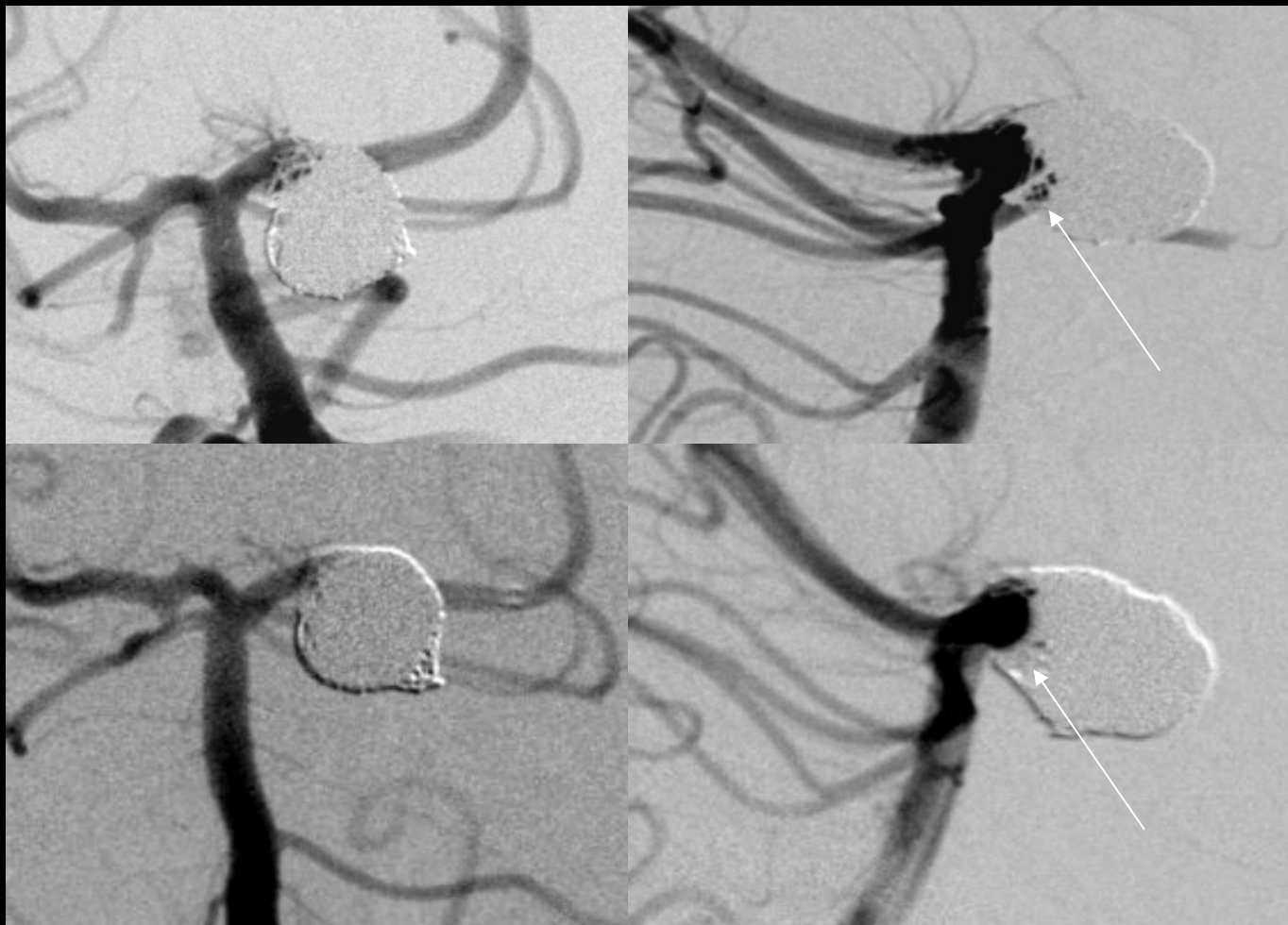




Breiter Aneurysmahals

Stentimplantation zur Halsrekonstruktion

Ballonprotektion, um Stentkompression zu verhindern

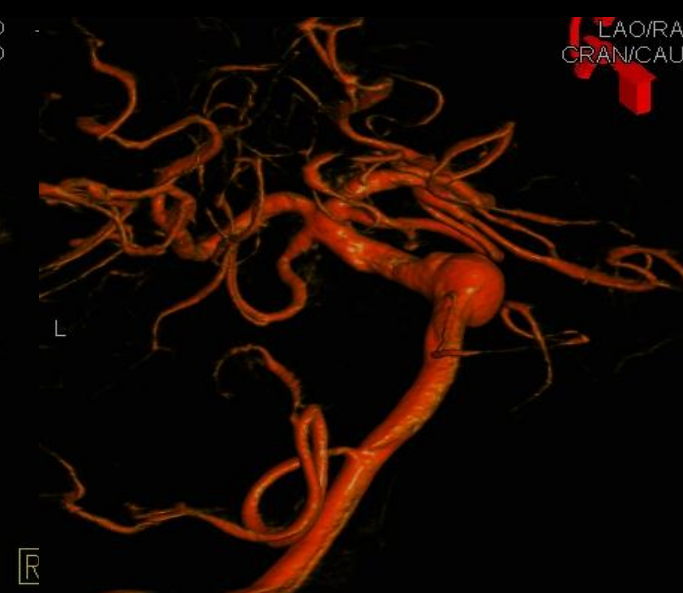
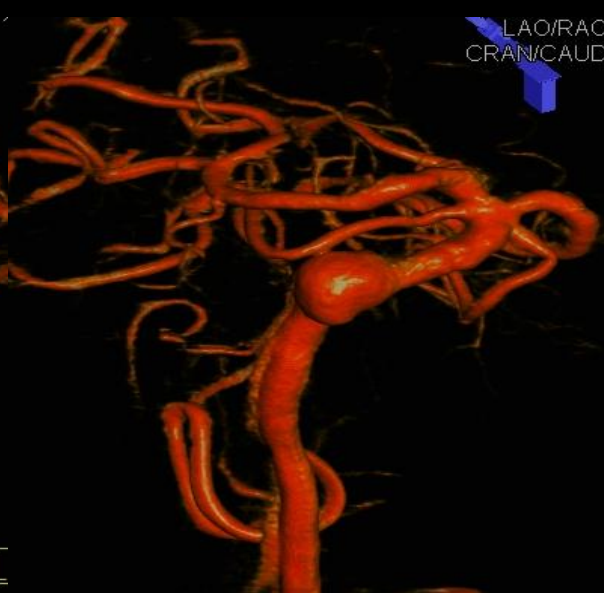
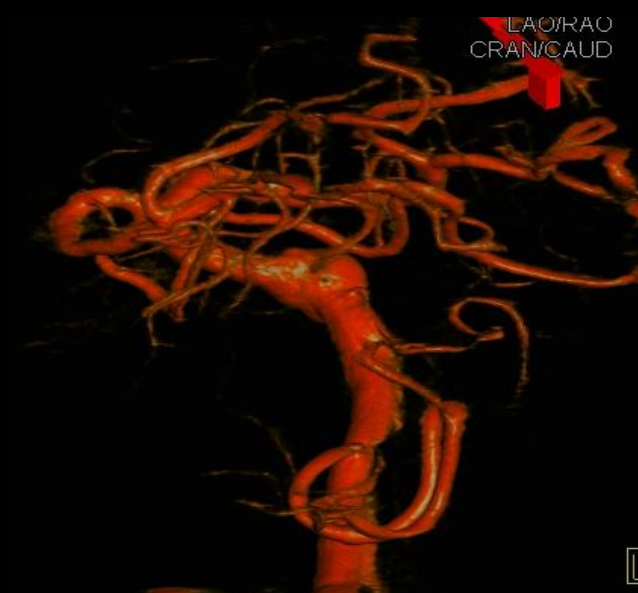


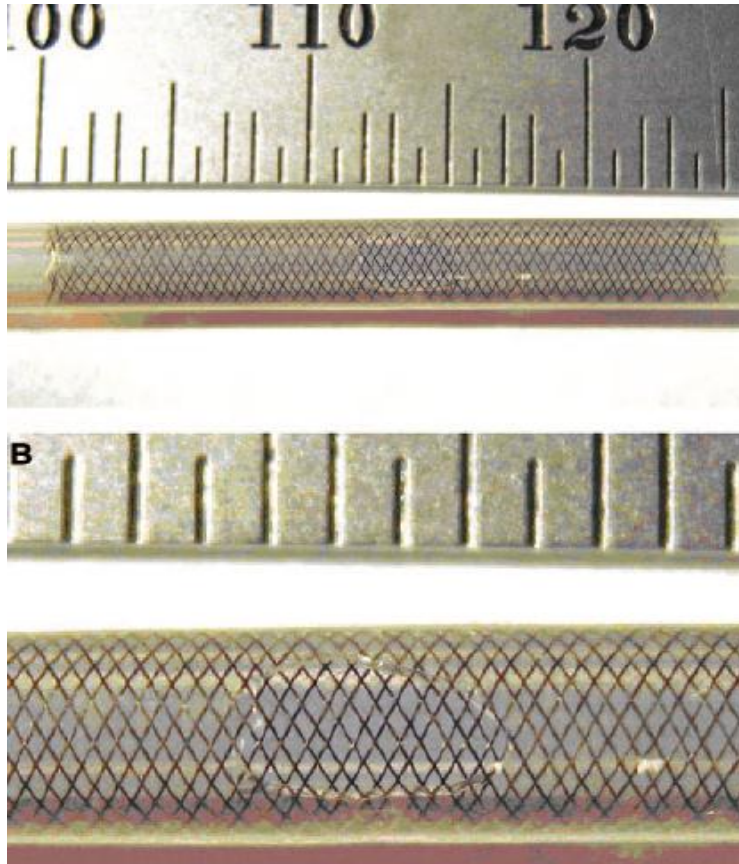
Abschlussserie

kleiner Halsrest

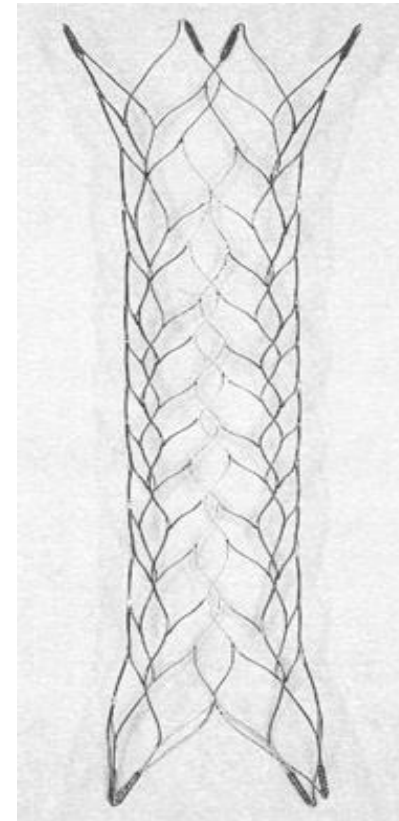
1J Follow-Up

Halsrest thrombosiert

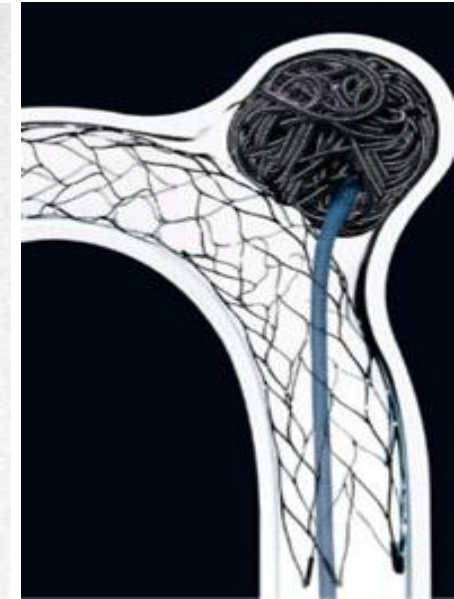


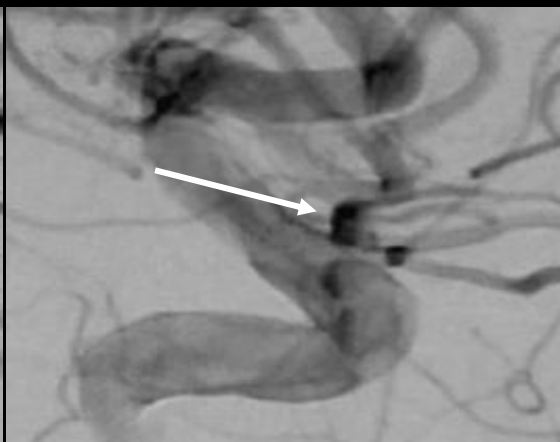
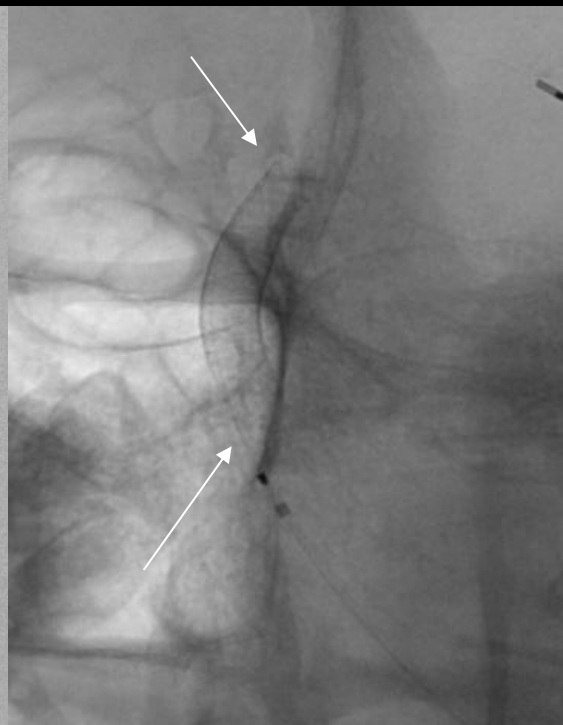


Flow- Diverter



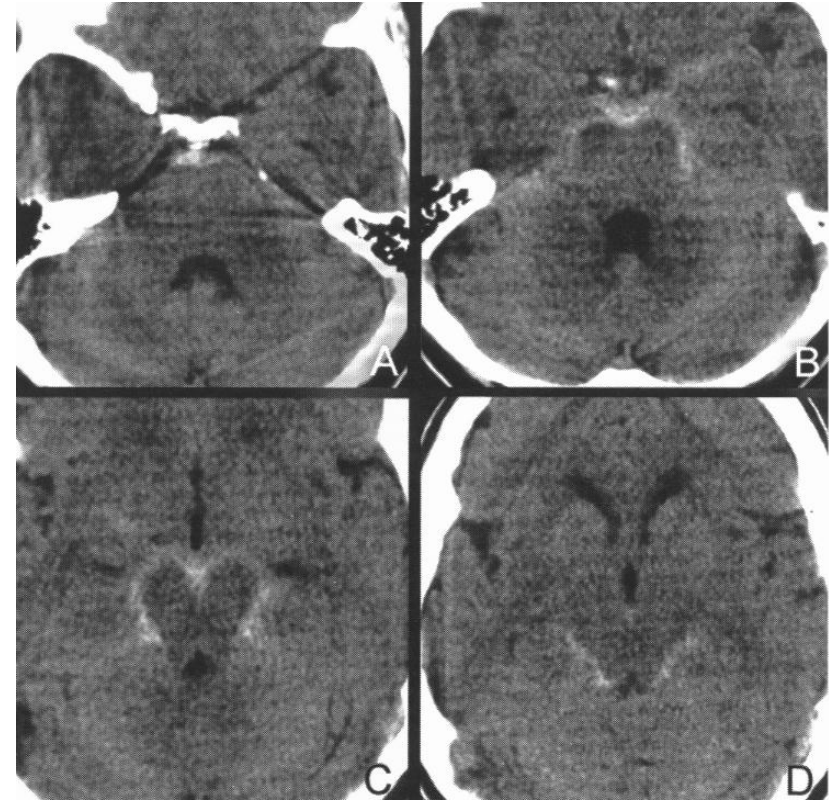
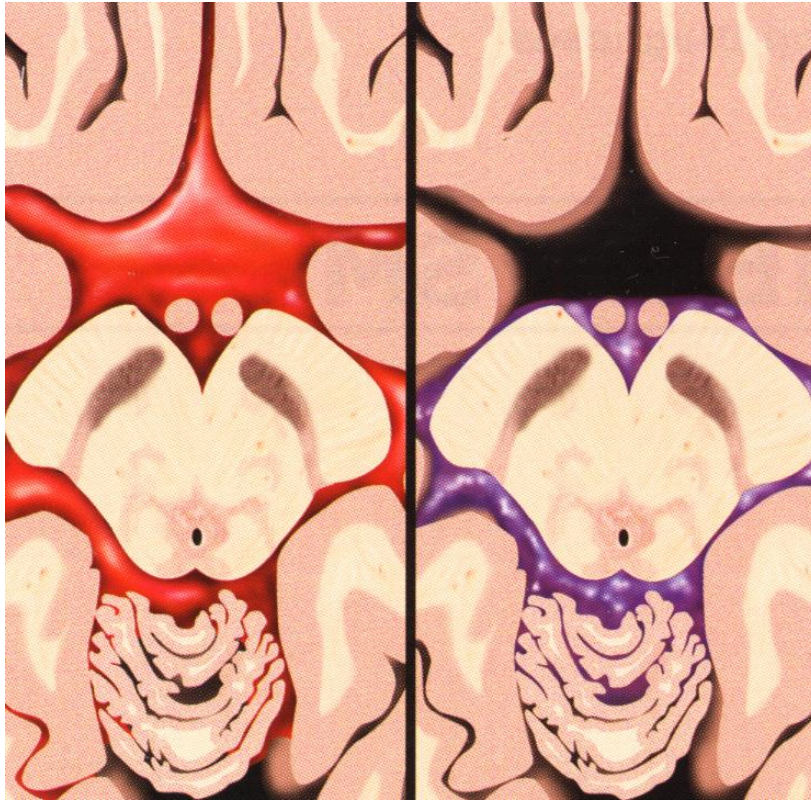
Remodelling- Stent





Perimesenzepale SAB

Perimesenzepale SAB (pSAB)



Perimesenzepale SAB

- 90-95% aller präpontinen, kleinen SAB sind DSA-negativ
- Ätiologie: Ruptur einer perimesencephalen, präpontinen Vene
- Immer Re-DSA nach 7-14 Tagen
- Bei negativer DSA immer MRT zum Ausschluss oberflächlicher Kavernome

Follow-Up DSA nach 14d



Z.n. Coiling

Radiologische Diagnose intrakranieller Blutungen

1. CT / 2. MRT / 3. DSA

Ätiologie: Lokalisation / Anamnese

Differentialdiagnosen bedenken

Spezifische Therapie abhängig von Blutungsursache