

PATOLOGIA CEREBROVASCULAR NEUROQUIRÚRGICA: ANEURISMES I MAV

34484 Patologia del Sistema Nerviós

Neurocirurgia

Tema 21

Prof. Vicente Vanaclocha

Prof. Pedro Roldan

Prof. Guillermo García-March

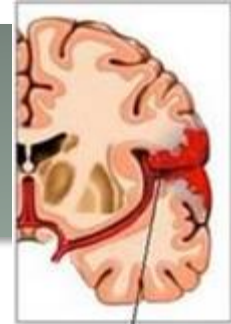
vivava@uv.es

pedro.roldan@uv.es

guillermo.garcia-march@uv.es



Conceptes a desenvolupar



- **Hemorràgia subaracnoidal**
 - *Aneurisma cerebral*
- **Malformacions vasculars cerebrals**
 - *MAV cerebral i dural, i angioma cavernós (cavernoma)*
- **Hematomes intracerebrals espontanis**
 - *Hemisferis cerebrals*
 - *Fossa posterior*
- **Isquèmia cerebral**
 - *Infart de cerebel*
 - *Infart maligne d'artèria cerebral mitjana*
 - *Trombosi de sins venosos*

Ictus hemorràgics



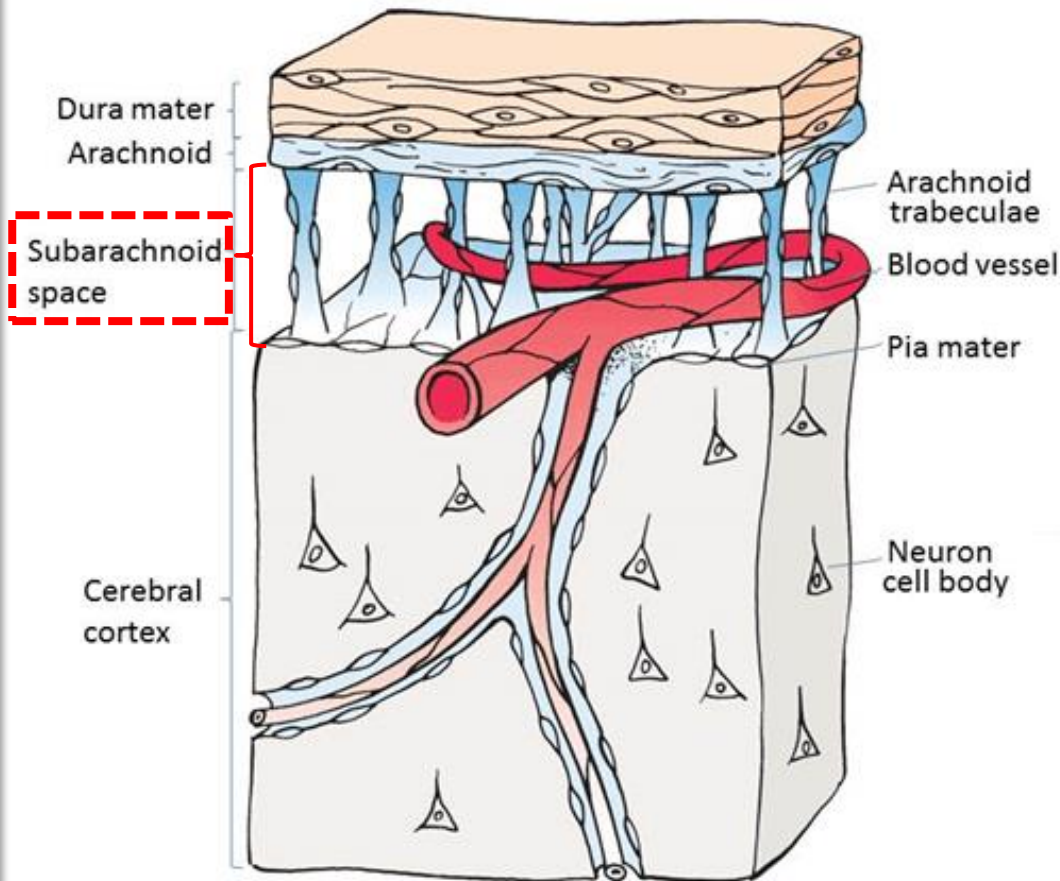
Ictus isquèmics

➤ **Malformació arteriovenosa medul·lar**

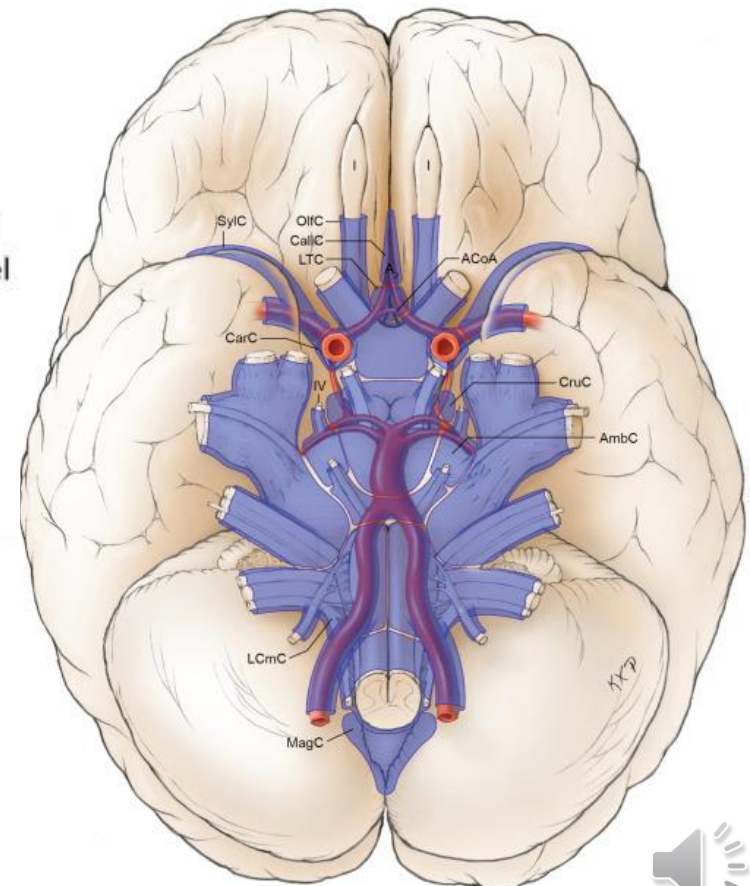


Espai subaracnoidal

- Entre l'aracnoide parietal i la visceral
- Major en base del crani = cisternes LCR



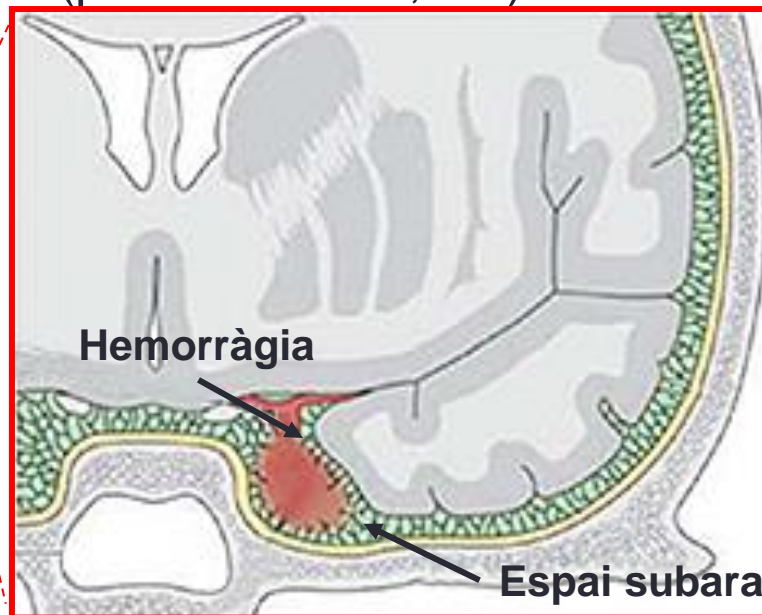
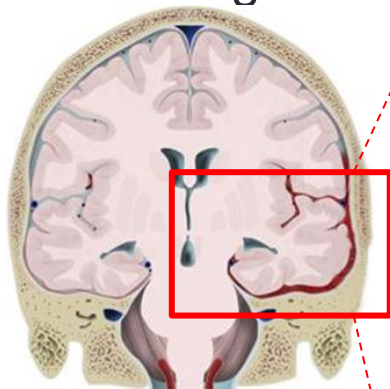
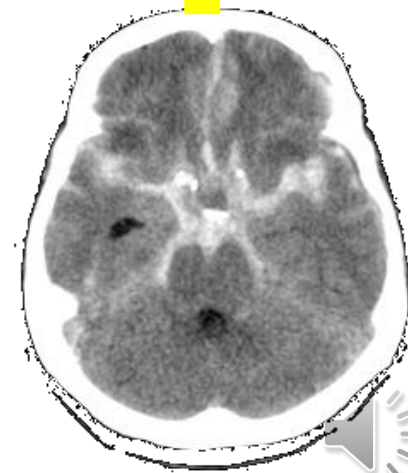
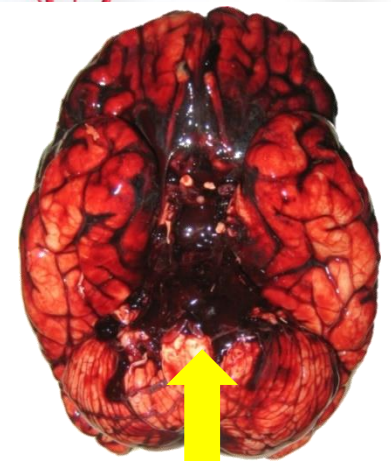
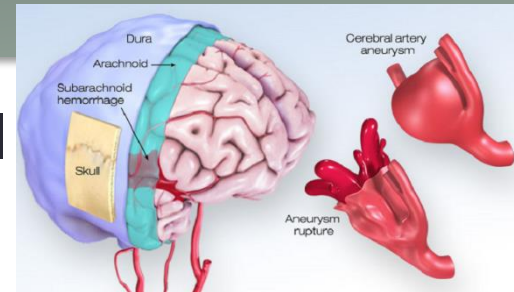
Espai subaracnoidal



Cisternes LCR

HEMORRÀGIA subaracnoidal

- Presència de sang en l'espai subaracnoidal
 - Irritació meníngia
 - \uparrow sobtat PIC \Rightarrow Cefalea intensa
 - \uparrow sobtat PIC $> 20\text{mmHg}$ \rightarrow Pèrdua de consciència, possible èxitus
 - Mínim dèficit neurològic
 - Sang en LCR (punció lumbar, TC)



Espai subaracnoidal

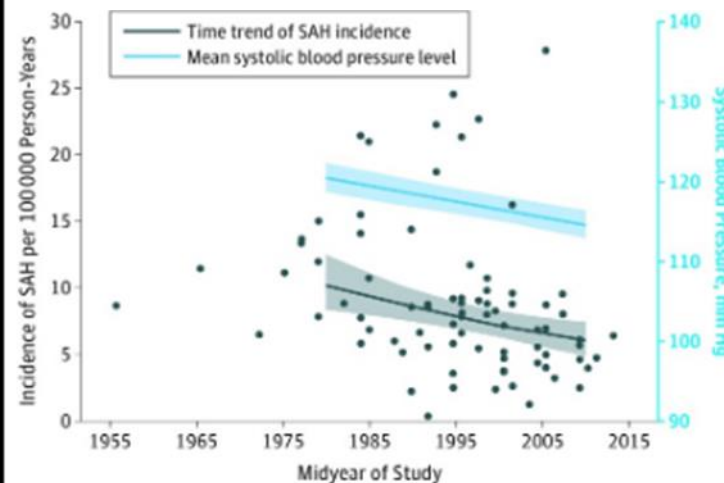
Hemorràgia subaracnoidal (HSA)

- Incidència 10 / 100.000 habitants / any
- Edat 45 – 65 anys (80 %)
- “Causa més freqüent = Traumàtica”
- Causes de HSA espontània
 - Aneurisma cerebral (> 70%) ← **Edat mitjana**
 - Malformació vascular (5 %) – MAV ← **Joves**
 - HTA (5 – 10 %) → **En ↓** ← **Edat avançada**
 - Discràsia sanguínia i anticoagulants/-agregants (5 %) → **En ↑**
 - Extensió d’hemorràgia intraparenquimàtica
 - Aneurismes micòtics (èmbols sèptics per endocarditis, generalment ACM)
 - Tumors (rar)
 - Idiopàtiques (10 – 20 %)

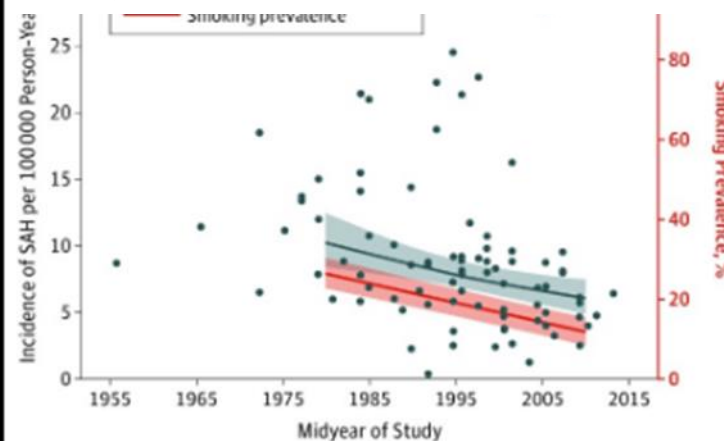


- Relació amb hipertensió arterial i tabaquisme
 - *Relació directa en l'àmbit mundial*
 - *Correlació positiva HSA ⇔ hipertensió arterial, tabaquisme, consum d'alcohol*
- Relació amb augment de consum d'antiagregants i anticoagulants orals
 - *Relació és menor que en el cas de l'hemorràgia intraparenquimàtica*

Incidència de HSA per pressió sistòlica



Incidència de HSA per prevalença de tabaquisme



- Clínica = hipertensió intracranial + MENINGISME d'aparició sobtada

- Cefalea intensa “en tro”
- Nàusea i vòmits
- Rigidesa del clatell

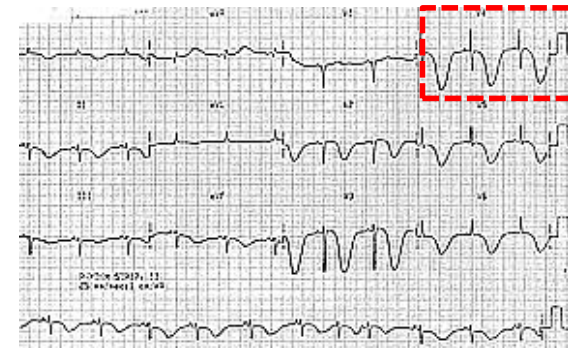
TRÍADA DE HSA

- Altres manifestacions

- Hidrocefàlia (obstrucció meníngia)
- Alt nivell de consciència, transitori (50 %)
- Papil·ledema, hemorràgia subhialoidea o vítria
- Fotofòbia
- Dèficit neurològic (sagnat intraparenquimatós associat)
- Alteracions EKG (isquèmia, arrítmies)



Signe de Brudzinski



• Diagnòstic

1. De la HSA

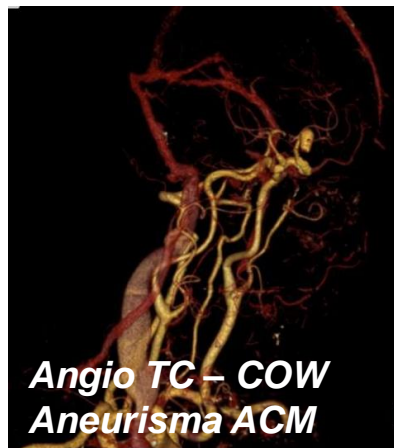
- *TC = D'elecció, 1a prova → Detecta 95 % HSA*
- *Si sospita clínica però TC ∅ → Punció lumbar*

2. De la causa = “angiografia que determine la presència d'aneurisma”

- *Angio-TC pot identificar qualsevol aneurisma cerebral, però ara per ara no és “gold standard”*



TC cerebral URGENT



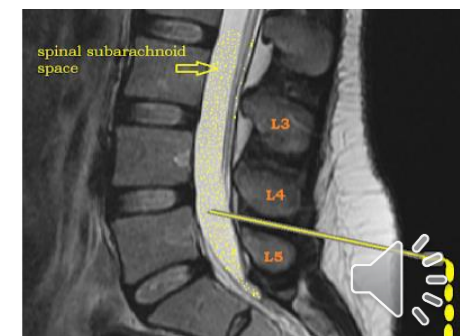
Angio TC – COW
Aneurisma ACM



Angiografia



Angiografia



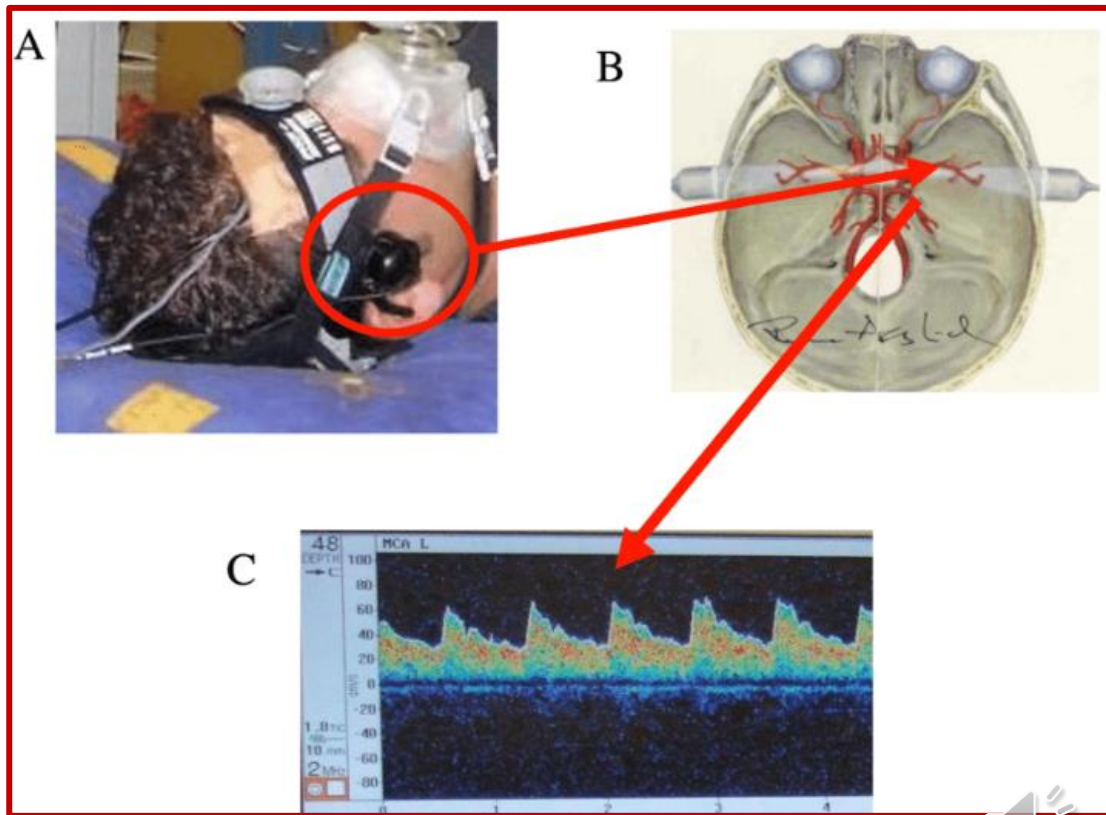
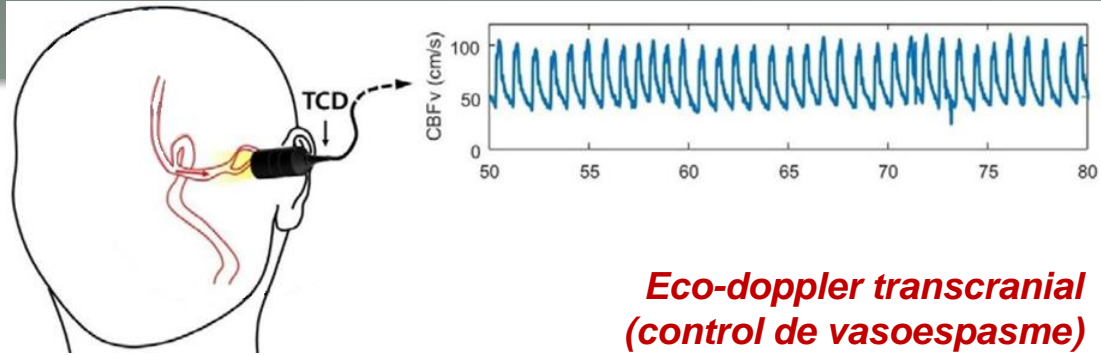
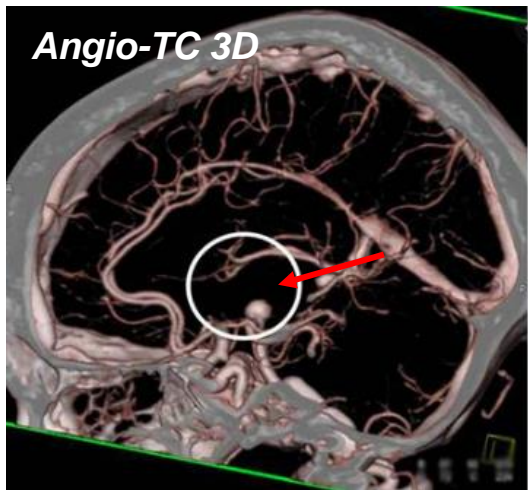
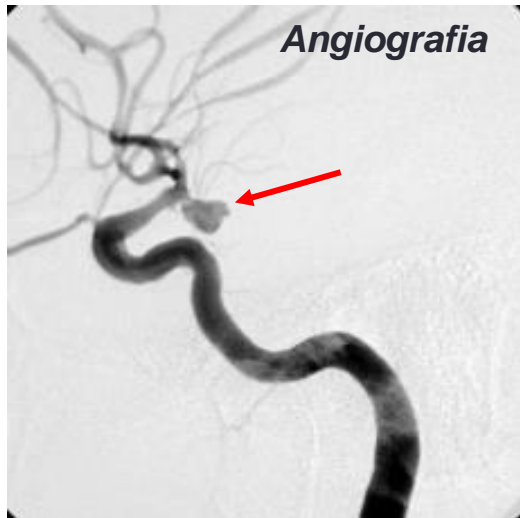
spinal subarachnoid space

L3

L4

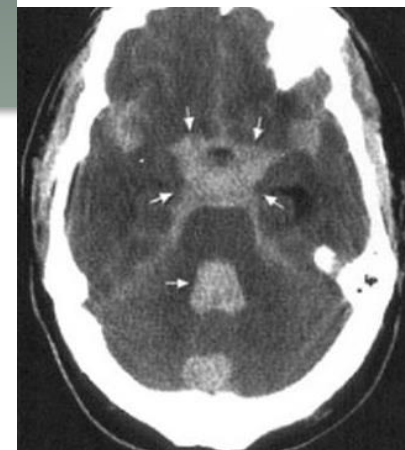
L5

HSA



- Factors predictius mal pronòstic
 - Mal estat neurològic a l'ingrés (escala Hunt i Hess)
 - Quantitat de sang en TC o ressonat
 - Localització de l'aneurisma en art. cerebral mitjana
 - *Edat > 70 anys, hematoma ventricular, aneurisma artèria comunicant anterior*

HSA massiva
(catastròfica)



HSA x art cerebral mitjana

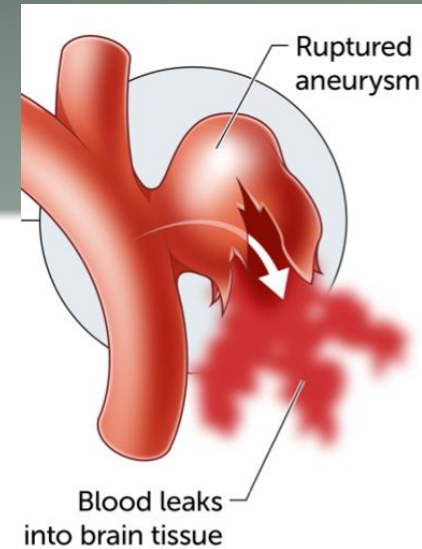


Escala de Hunt i Hess		
1	Asintomàtic o mínima cefalea amb lleu rigidesa de nuca	Nivell de consciència preservat → Unitat d'Ictus
2	Cefalea severa-moderada amb rigidesa de nuca, sense dèficits neurològics (excepte paràlisi de parells cranials)	
3	Somnolència, confusió o dèficit focal lleu	Nivell de consciència alterat →
4	Estupor, dèficit motor moderat-sever, signes precocós de descerebració o alteració vegetativa	UCI o Unitat de Neurocrítics
5	Coma profund, rigidesa de descerebració, aspecte moribund	

Escala de Hunt i Hess per a la HSA no traumàtica.

Afegir 1 grau si malaltia sistèmica (HTA, EPOC, DM) o vasoespasme sever





• Pronòstic

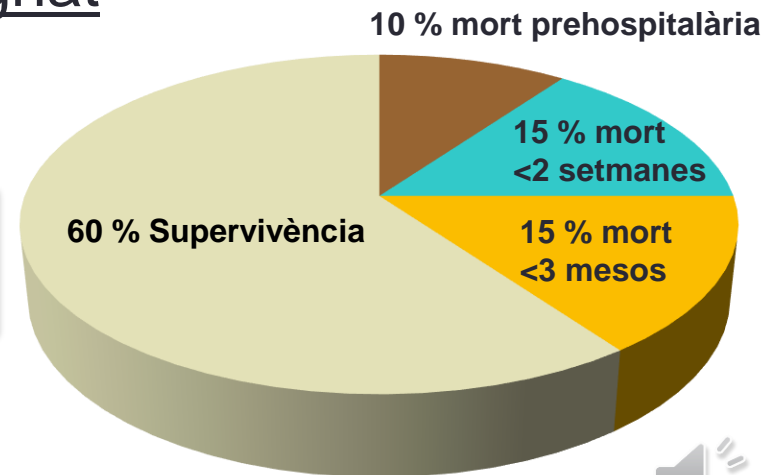
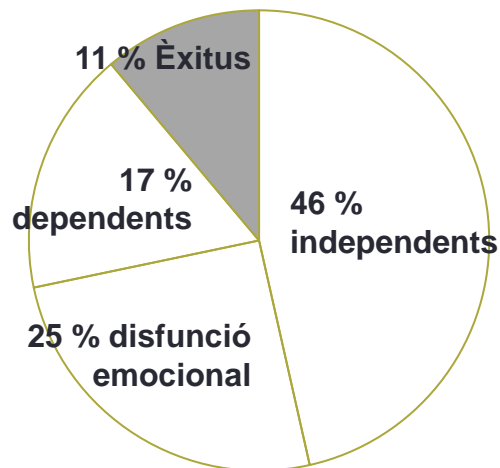
– Mortalitat → Graus Hunt i Hess IV-V = x5 graus I-III

- *Global 40 – 50 %*
- *1r dia 10 % ⇒ fins 40 % 1r – 3r mes*

– Supervivents

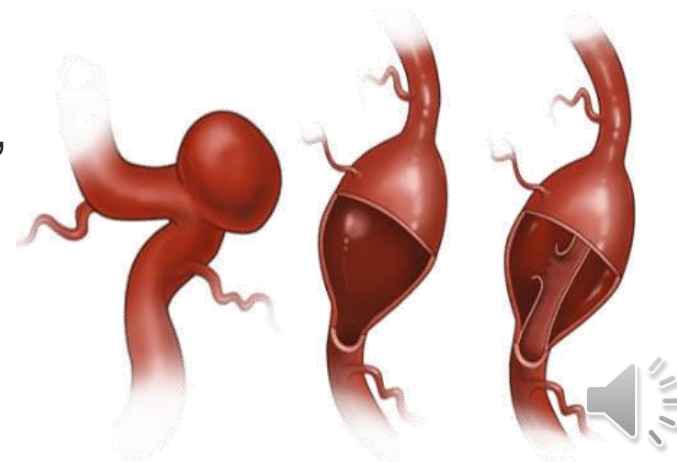
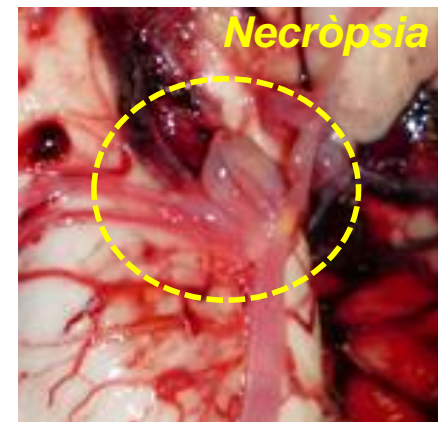
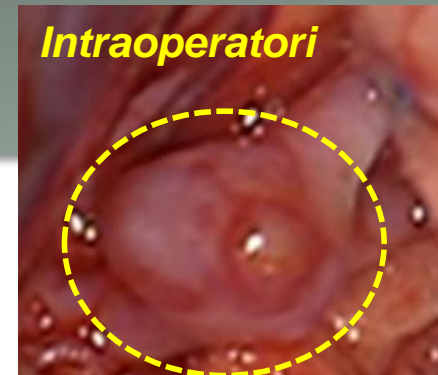
- *> 50 % amb dèficits neurològics per HSA o complicacions (30 % severes)*

• Principal causa de mort = Ressagnat

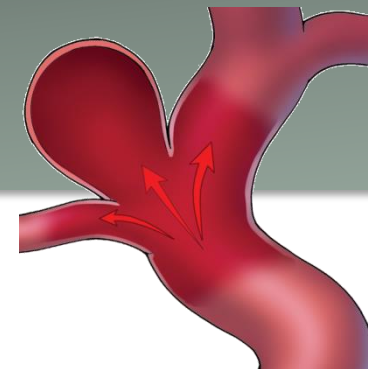


ANEURISMA CEREBRAL

- Dilatació anòmala de la paret arterial
 - Congènita
 - *Associada a poliquistosi renal (autosòmica dominant), displàsia fibromuscular, coartació d'aorta, síndrome de Marfan*
 - Adquirida → hipertensió arterial, arterioesclerosi
 - *Micòtic → Infeccions (artèries perifèriques, assoc a endocarditis*
 - *Traumàtics (rarament)*
- Forma
 - Saculars → +freqüents, bifurcació de vasos, Ø variable (Ø > 2'5 cm = gegants), amb coll i cúpula –ruptura–
 - Fusiformes → en altres localitzacions
 - *Possible dissecant = ruptura només d'íntima*

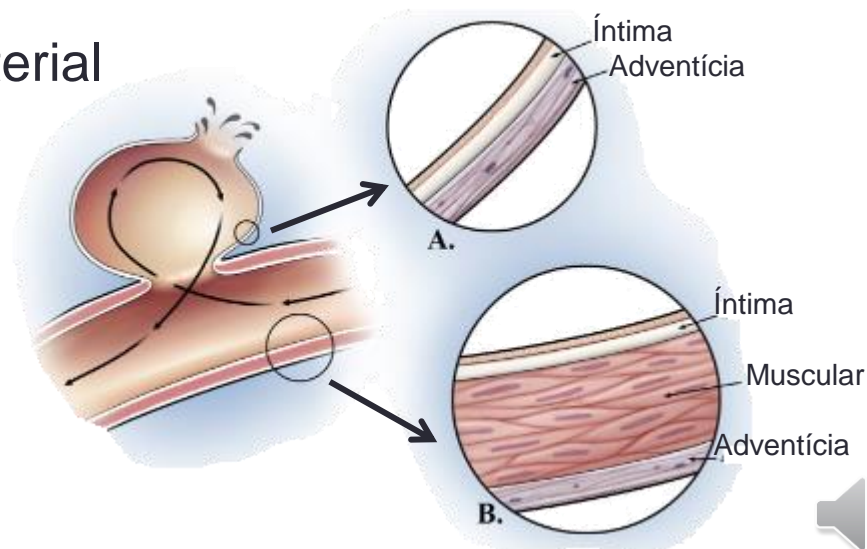
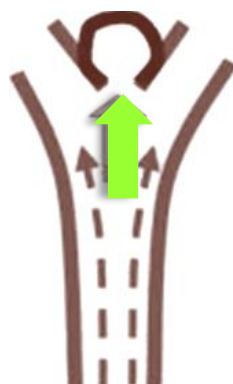
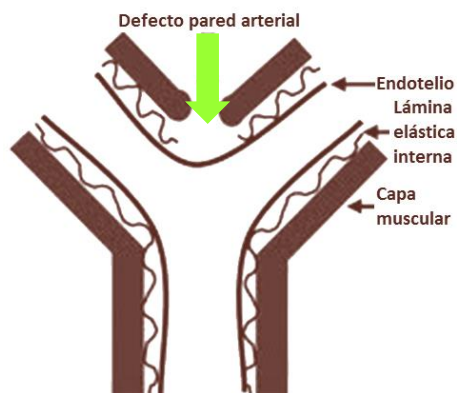


Etiopatogènia



• Factors implicats

- Debilitat focal paret arterial (malaltia col·lagen)
 - *Defectes de la matriu extracel·lular o degeneració d'una o diverses capes del vas*
 - Cèl·lules endotelials, làmina elàstica interna, fibra muscular llisa, matriu extracel·lular i adventícia
- Estrès hemodinàmic
 - *↑ flux per anomalia vascular o malformació arteriovenosa cerebral*
 - *Hipertensió intracranial*
- Procés inflamatori de la paret arterial

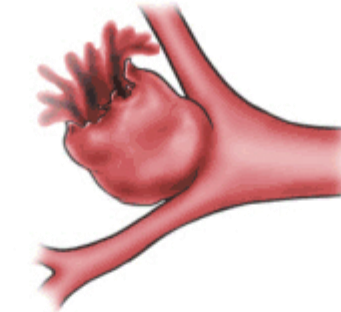


Factors implicats

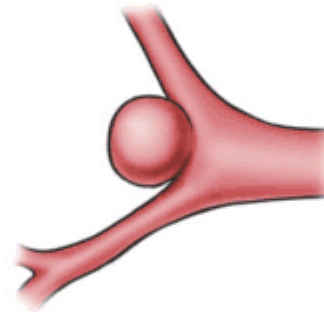
Patient-specific factor

Smoking
 High blood pressure
 Inflammatory disease
 Bone mineral loss
 Sex hormone exposure

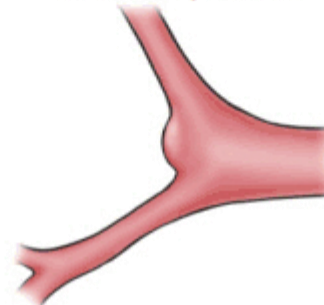
Female
 Short stature
 Genetic disorder
 Bicuspid aortic valve
 Dilated aortic root
 Aortic aneurysm
 Arterial dissection
 Bone fragility
 Malnutrition, e.g. copper



Growth & rupture



Development



Aneurysm-specific factor

Large size
 Bifurcation site
 Multiplicity
 Daughter sac
 High dome-neck ratio
 Multilobularity
 Adjacent arterial geometry

History of smoking

3.7

Hypertension

3.16

Both

6.9



Epidemiologia

• Epidemiologia

– Prevalença ~ 0.2 – 1 % població (0.2 - 8.9 %)

• *En ↑ per la millora en tècniques d'imatge*

– Possibilitat de ruptura de l'aneurisma

• *1-2 de cada 5 es trencaran → pic 50 - 60 anys*

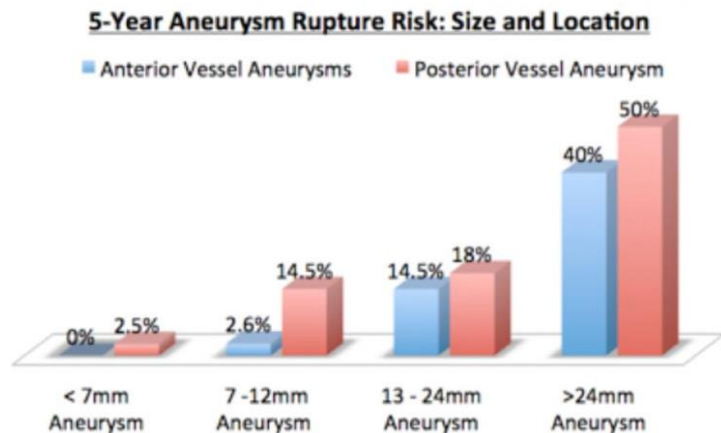
• *Risc de ruptura 0.7 – 4 % / any, segons la mida*

– Incidència de ruptura

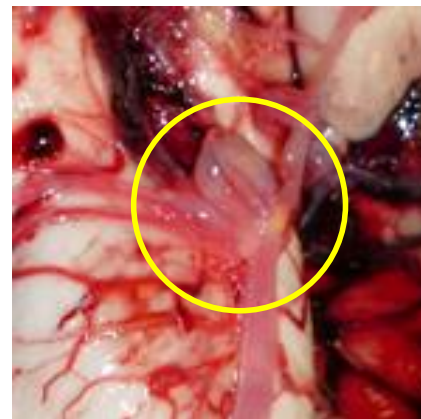
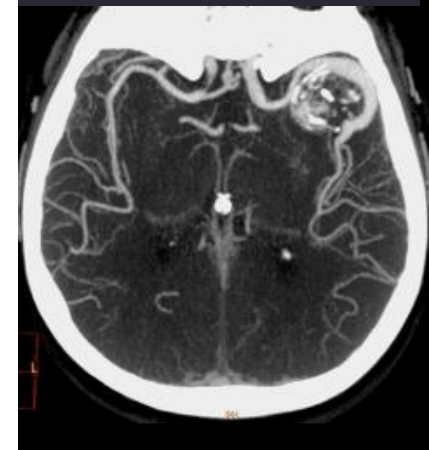
• *Aneurismes trencats: 6 / 100.000 habitants / any*

• *Una mica > en ♀ (♂: ♀ 2:3), però més homes < 40 anys i dones > 40 anys*

• *90 % < 12 mm*

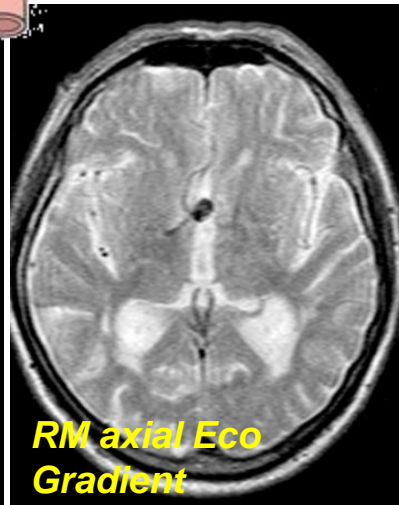
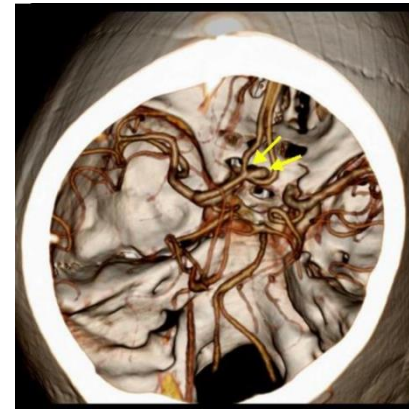
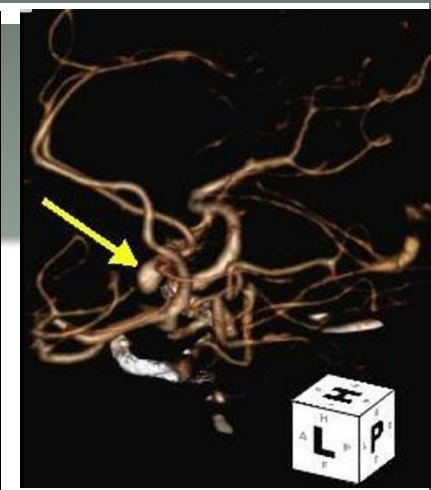
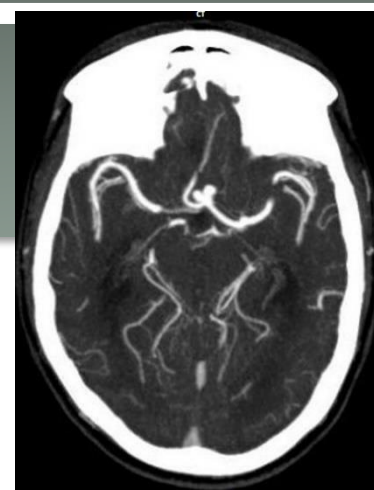
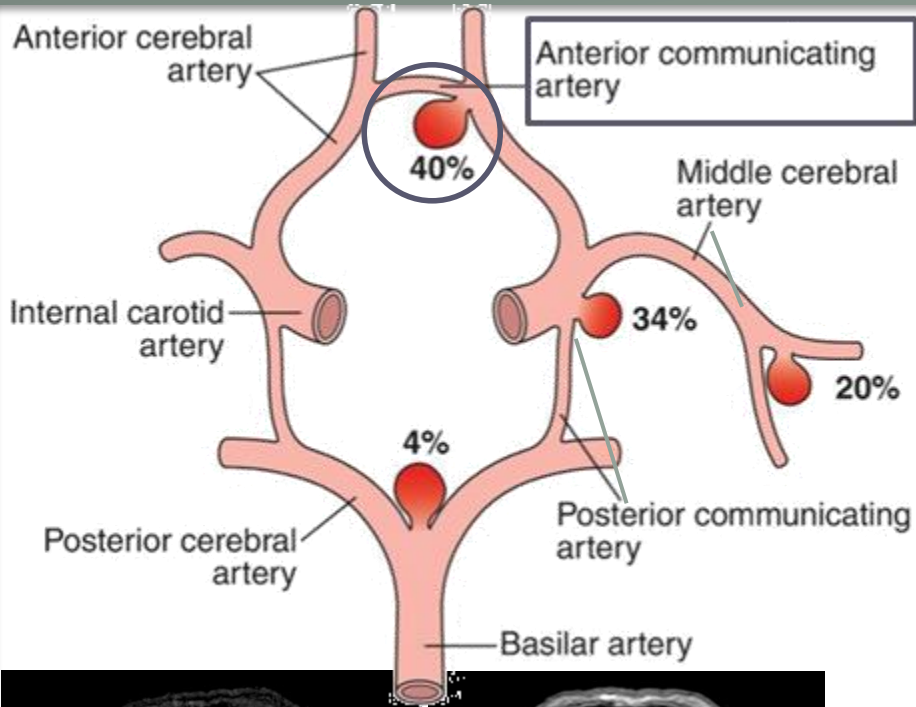


Angio-TC
Aneurisma gegant ACM

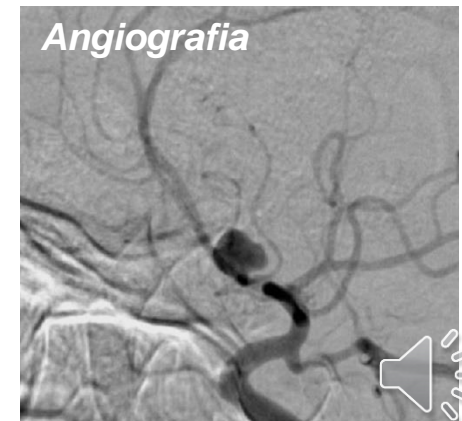


TC Aneurisma basilar

Localització



20 – 30 % múltiples
 10 – 20 % bilaterals
 1 % associat a MAV



Clínica pressagnat



Aneurisma artèria comunicant posterior
Paràlisi III - oculomotor



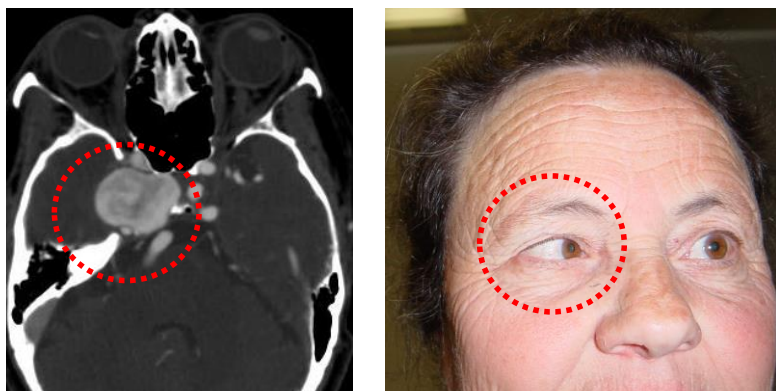
- Per compressió d'estructures veïnes = símptomes premonitoris

- Cefalea sentinella (expansió de l'aneurisma)
 - *Típicament retroocular (artèria comunicant posterior)*

- Paràlisi del III parell (oculomotor) ↔ Aneurisma artèria comunicant posterior

- Paràlisi del VI parell (abducens) ↔ Aneurisma artèria caròtida interna

- Defectes del camp visual ↔ Aneurisma artèria caròtida interna



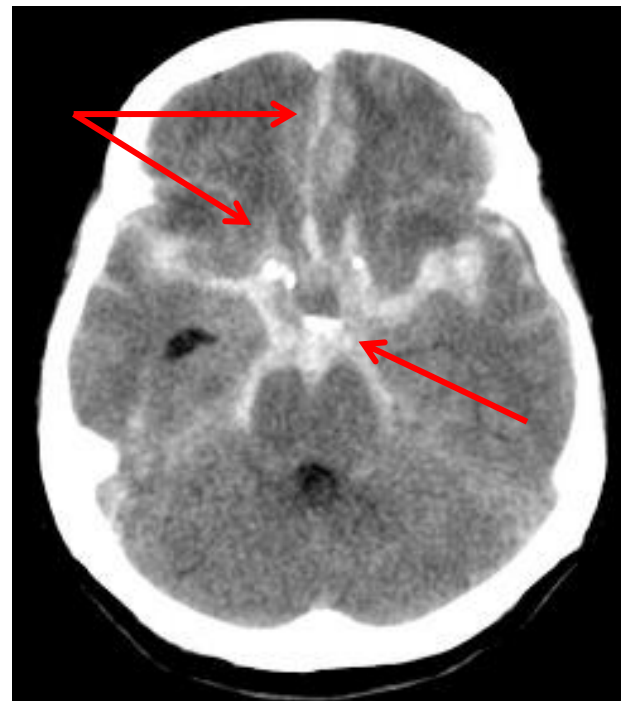
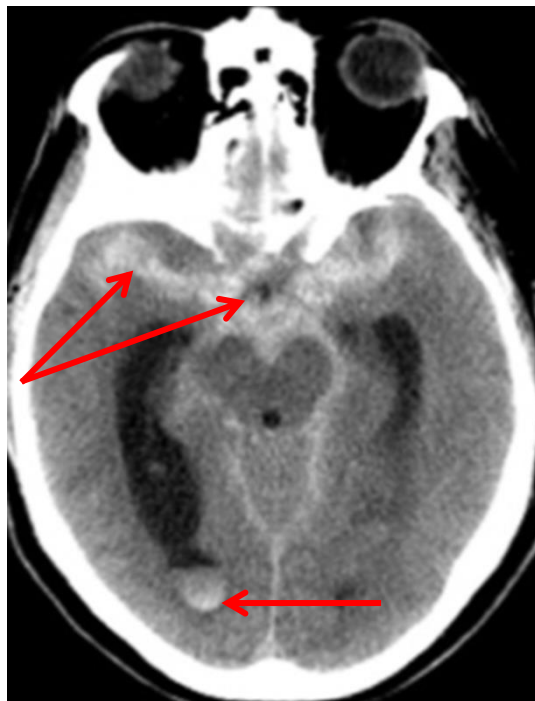
Aneurisma artèria caròtida interna en si cavernós
Paràlisi VI (abducens – MOE)



Diagnòstic de HSA

Acabem de
veure-ho

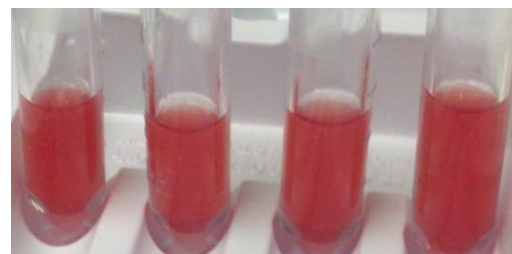
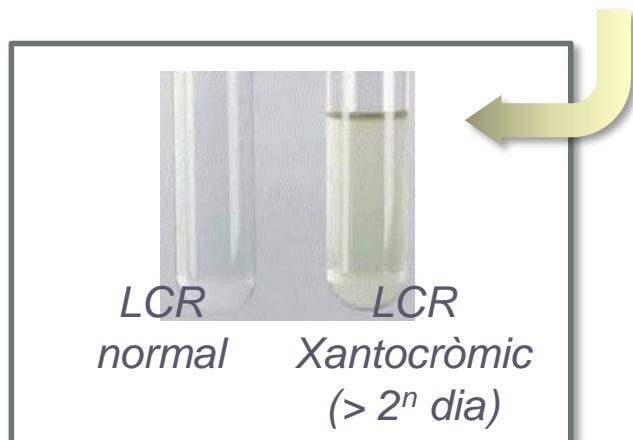
- Diagnòstic URGENT = TC cranial
 - D'elecció, 1a prova → Detecta 95 % HSA
 - Si sospita clínica però TC \emptyset → Punció lumbar



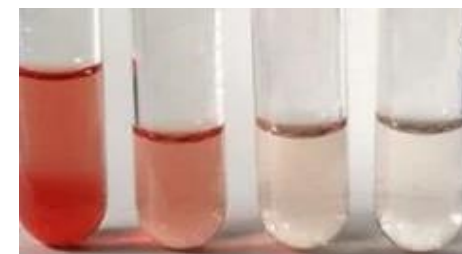
Diagnòstic de HSA

• Diagnòstic URGENT

- D'elecció, 1a prova → Detecta 95 % HSA
- Si TC ∅ però sospita clínica +++ → Punció lumbar en decúbit lateral
 - *Risc d'enclavament*
 - *Sang en espai subaracnoidal (LCR)*
 - *Més sensible, però de 2a elecció*
 - *DD amb punció traumàtica → Prova dels 3 tubs*
 - *> 2 dies LCR és xantocròmic*



HSA – el LCR hemorràgic NO s'aclareix



Punció lumbar traumàtica



Diagnòstic d'aneurisma

- Diagnòstic d'urgència d'aneurisma trencat = Angio-TC
 - Pot identificar qualsevol aneurisma cerebral
 - És la pràctica general, però ara per ara no és “gold standard”
- M.I.R.: “Després del diagnòstic de HSA ha de fer-se angiografia que determine la presència d'aneurisma”

Angio-TC 3D
Aneurisma ACoPost



Angio-TC
Aneurismes en espill



Angio-TC 3D
Aneurisma ACoAnt



Angio-TC
Aneurismes en espill



Diagnòstic d'aneurisma

- Utilitat de l'angiografia cerebral

- Identificar i definir aneurisma i vasos afectats
- Identificar altres aneurismes (30 %)
- Valorar vasoespasme
- Planificar tractament més indicat (endovascular *versus* quirúrgic)

- Si és \emptyset (15-20 %), repetir a les 2-3 setmanes
- Si continua sent \emptyset repetir una altra vegada als 3 mesos

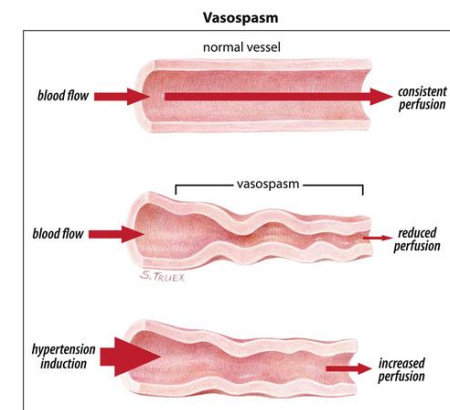
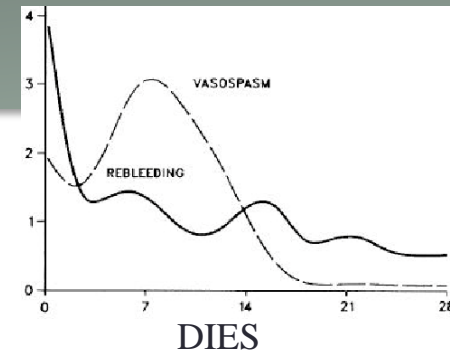


Angiografia. Aneurisma en artèria comunicant anterior



Complicacions (1/3)

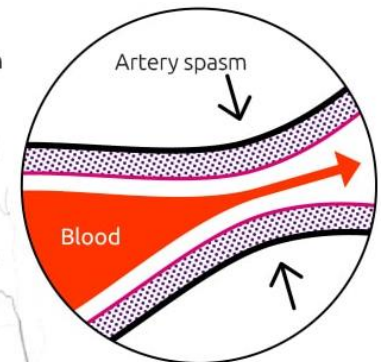
- **RESSAGNAT = Causa cabdal de mort**
 - Risc 4 % <24 h → 20 % en 15 dies → 40 % en 30 dies
 - Menor si tractament precoç de l'aneurisma (embolització o cirurgia)
- **VASOESPASME = Causa cabdal morbiditat**
 - 50 % casos, dies 4t – 10è
 - Mortalitat 10 % *per se*
 - Morbiditat: 25 % (isquèmia o infart amb dèficits)
 - Control amb eco-doppler diari
 - Tractament: Nimodipina
 - La “teràpia triple H” està **OBSOLETA**
 (*Hemodilució – Hipervolèmia – Hipertensió*)



Baseline aSAH:
normal MCA



7 days after SAH:
cerebral vasospasm

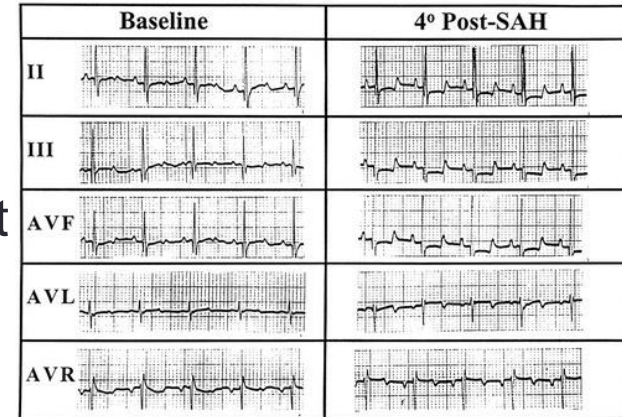


Blood flow is constricted during an artery spasm



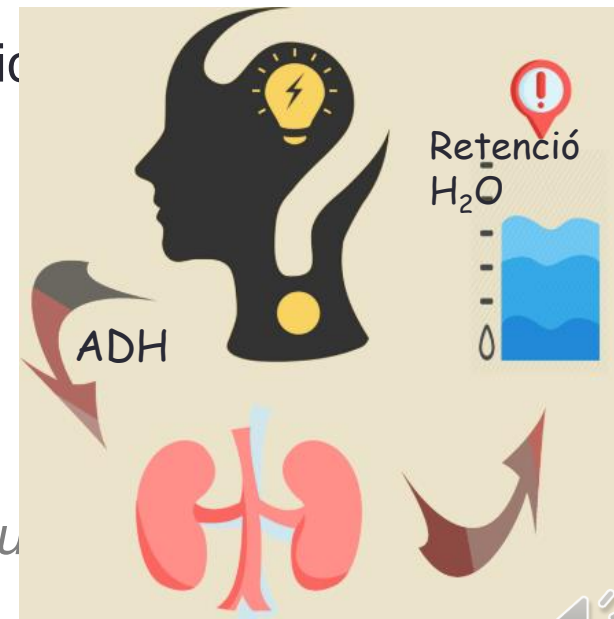
Complicacions (2/3)

- Alteració ECG (electrocardiograma) (65 %)
 - Taquicàrdia sinusal, alt. ona T, canvis segment ST, QT perllongat...
 - Possible isquèmia + necrosi focal → Deterioració funció cardíaca → Edema pulmonar
 - Disfunció cardíaca *fluctuant* empitjora pronòstic



- SIADH

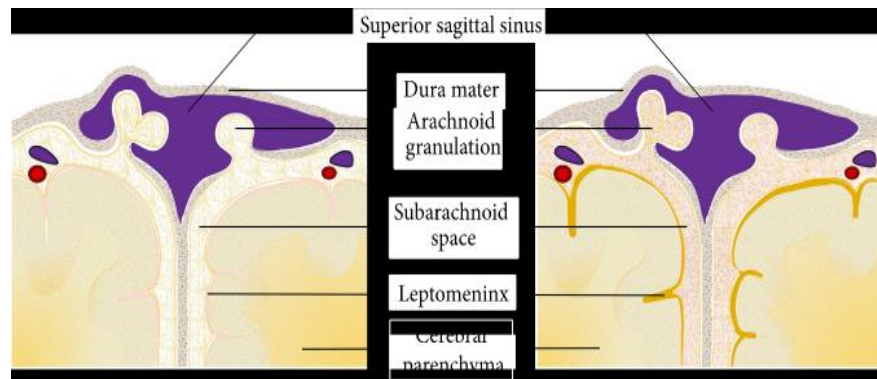
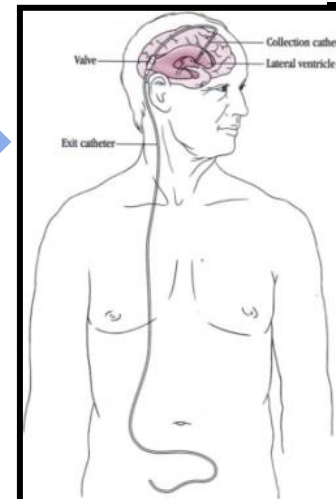
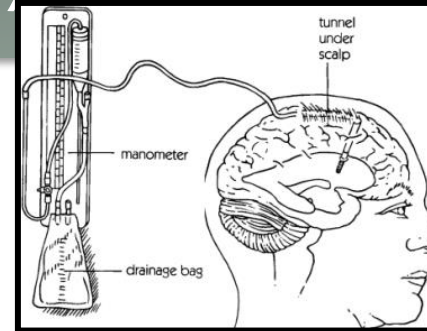
- Hiponatrèmia: apareix en 50 % HSA
 - Causes múltiples, de vegades iatrogènica
- Excés ADH \Rightarrow Retenció H_2O \Rightarrow \uparrow [Na^+] i osmolaritat orina, \downarrow [Na^+] i osmolaritat sèrica
- Cal no confondre-la amb Síndrome de la pèrdua de sal cerebral (CSWS, cerebral salt wasting syndrome)



Complicacions (3/3)

• Hidrocefàlia

- Generalment no obstructiva (comunicant), per bloqueig reabsorció
- **Precoç** → Sang a espai subaracnoidal
 - *Tractament = Drenatge ventricular extern*
 - *Possible secundària a hemorràgia ventricular = obstructiva*
- **Tardana** → Fibrosi espai subaracnoidal
 - *Tractament = Derivació ventriculo-peritoneal*



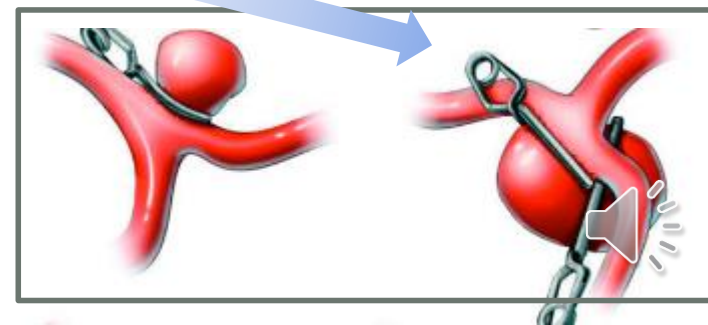
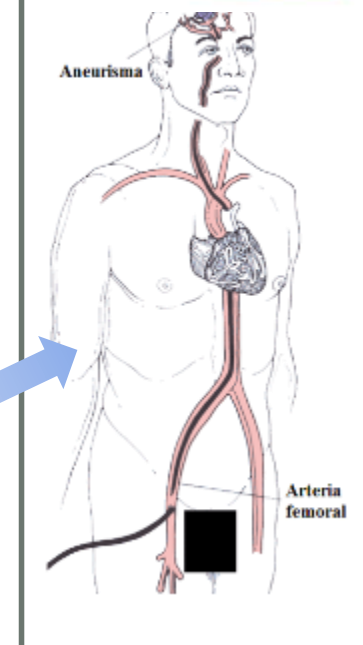
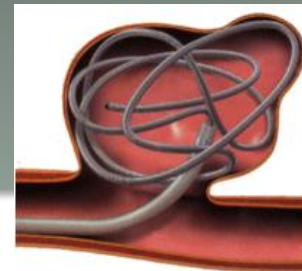
Tractament

- Objectiu = Tractar les conseqüències de la HSA i prevenir ressagnat i vasoespasme
- Mesures generals (si no hi ha aneurisma)
 - Repòs *a les fosques*, fluidoteràpia (o dieta blana)
 - Antiemètics, analgèsics
 - Control estret de la TA
 - *Dexametasona: només si cefalea no controlada o signes d'isquèmia cerebral*
- Mesures específiques
 - UCI
 - Tractament de l'aneurisma
 - Analgèsia potent
 - Evitar / controlar vasoespasme



Tractament específic (1/2)

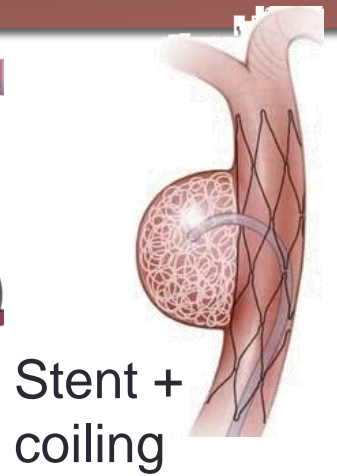
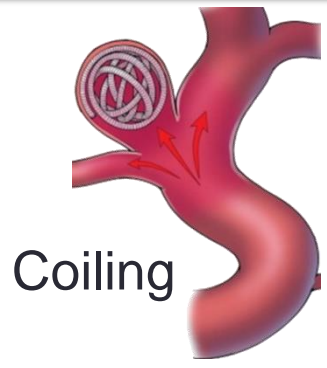
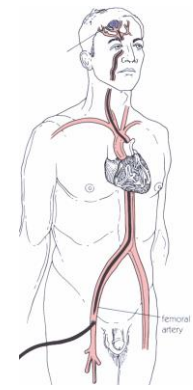
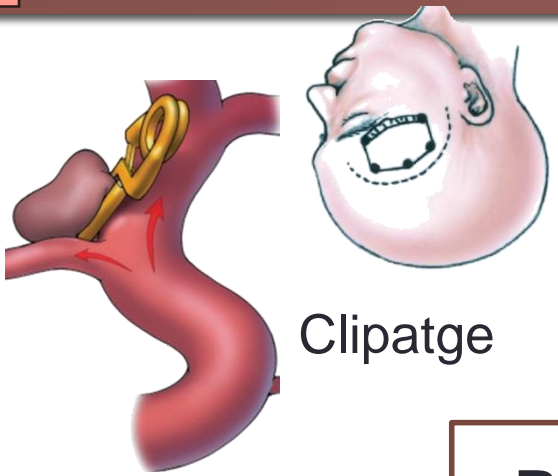
- Valorar ingrés a UCI (graus Hunt-Hess > 2)
 - Protecció de via aèria, mesures de suport
 - Possible sensor de PIC o DVE (hemorràgia ventricular)
- Tractament de la causa de l'hemorràgia (aneurisma):
 - Prevé el ressagnat
 - Endovascular = D'elecció, en fer angiografia
 - *Embolització amb coils*
 - Clipatge quirúrgic
 - *"D'urgència, en pacients alerta i sense focalitat neurològica"*
 - *Diferida (1-2 setmanes), en pacients en coma, amb focalitat, o amb vasoespasme*
- Analgèsia
- Control del vasoespasme



Quirúrgic

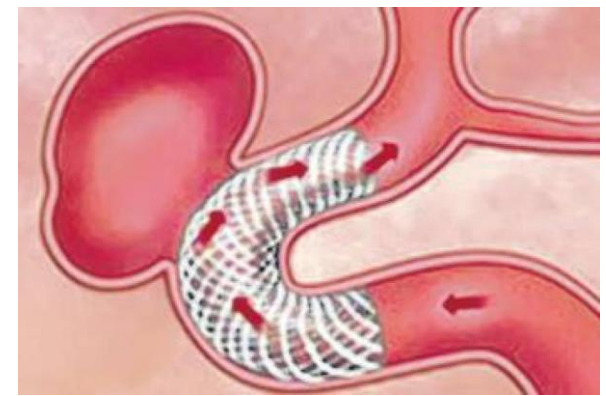
Endovascular

Aneurismes saculars



Possibilitats de tractament

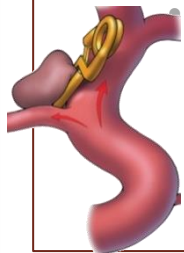
Aneurismes fusiformes



Tractament quirúrgic o endovascular?

• Quirúrgic

- Ubicació part **anterior** polígon de Willis
- Requereix craniotomia
 - Major morbidity inicial
 - Rentar les cisternes →
↓ sang → ↓ vasoespasme
 - Apertura làmina terminalis →
↓ risc d'hidrocefàlia
- Tancament ≈ 100 %
- Recidives als 5 anys 1,8 %



Angiografia control als 5 anys

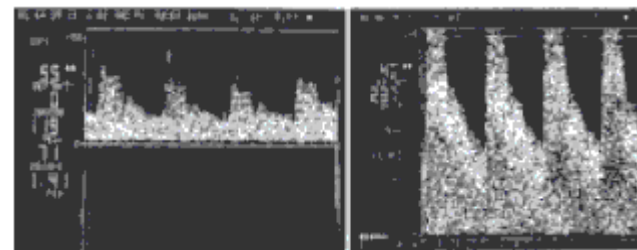
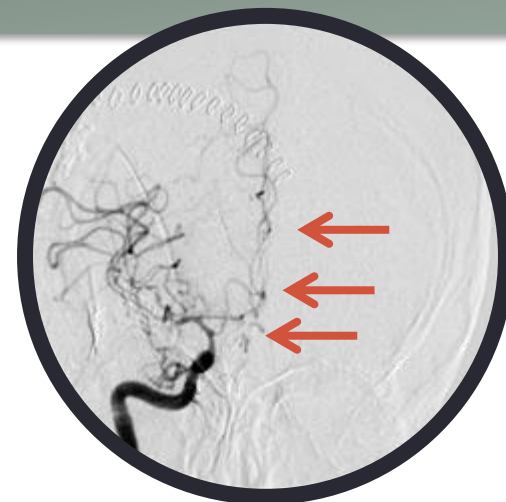
• Endovascular

- Ubicació en **fossa posterior**
- Menor morbidity inicial
 - 10 % requereixen craniotomia
- Recanalització als 5 anys del 40 %
 - Angiografia control anual
 - Retractament en 60 %
- Antiagregació
 - Coiling: 6 mesos
 - Stent i diversors de flux: doble, i per a tota la vida



Tractament específic (2/2)

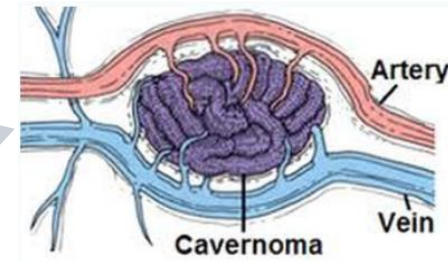
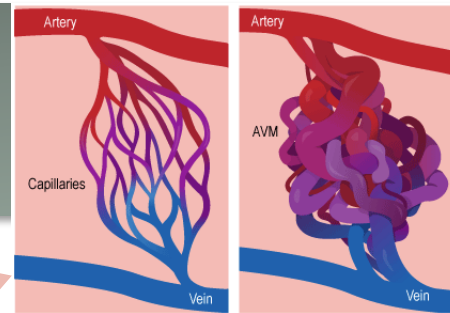
- Ingrés en UCI (graus Hunt-Hess > 2)
- Tractament de la causa de l'hemorràgia (Aneurisma)
- Analgèsia
 - Quadre molt dolorós, requereix opiàcis + AINE ± Dexametasona
- Control del vasoèspasme
 - Antagonistes- Ca^{++} (nimodipina)
 - Optimitzar perfusió cerebral per a aconseguir pressió de perfusió adequada
 - $\text{PPC} = \text{PAM} - \text{PIC}$
 - *Recordeu el tema Hipertensió Intracranial!!*
 - Si ja s'ha produït, possible angioplàstia



MALFORMACIONS VASCULARS

• Malformacions vasculars cerebrals

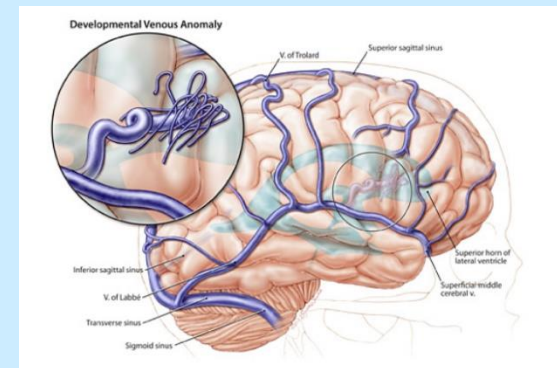
- MAV = malformacions arteriovenoses
 - *Fístula arteriovenosa dural*
 - *Fístula carotidocavernosa*
- Angioma cavernós (cavernoma)
- **Angioma venós**
- **Telangièctasi**



Telangièctasis capil·lars

Poden sagnar, però rares vegades produeixen efecte massa o símptomes importants

Angioma venós

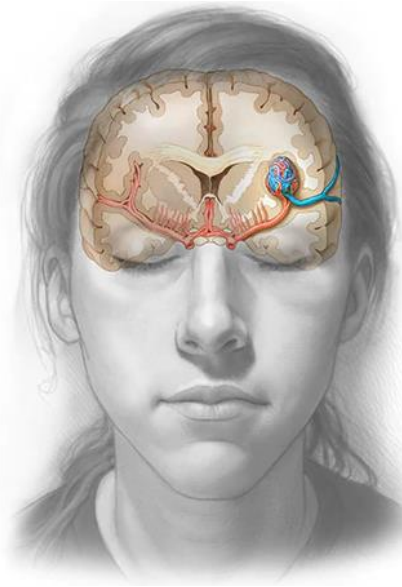
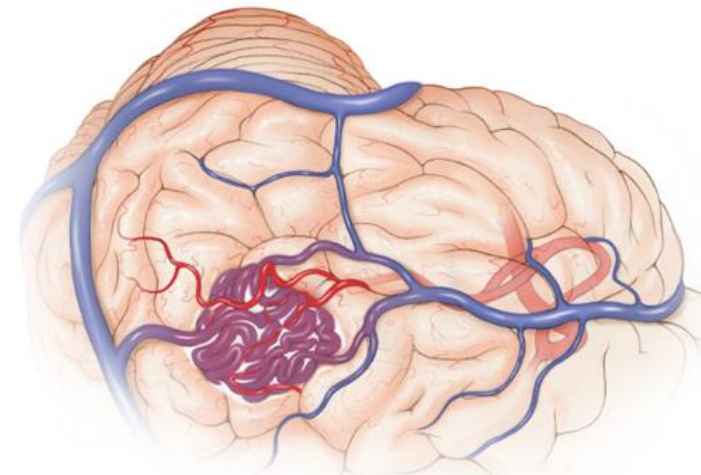
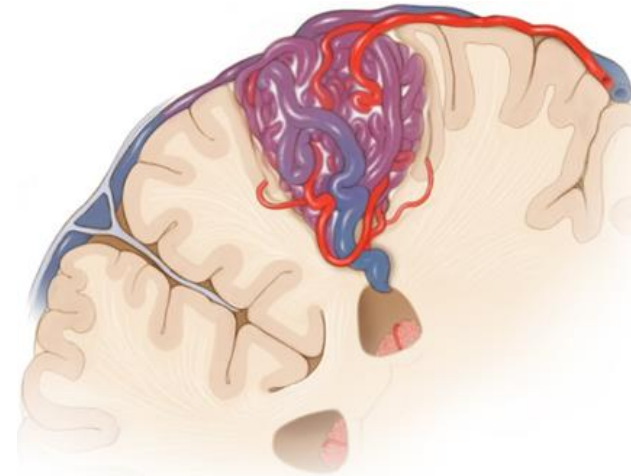
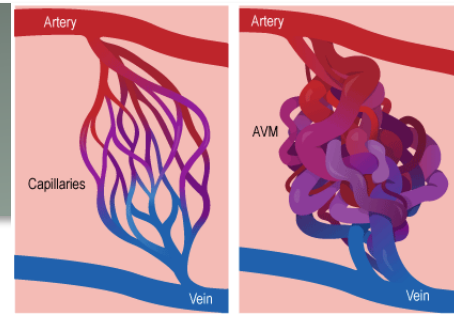


S'associen a cavernomes
 Asimptomàtics
 Baix risc de sagnat



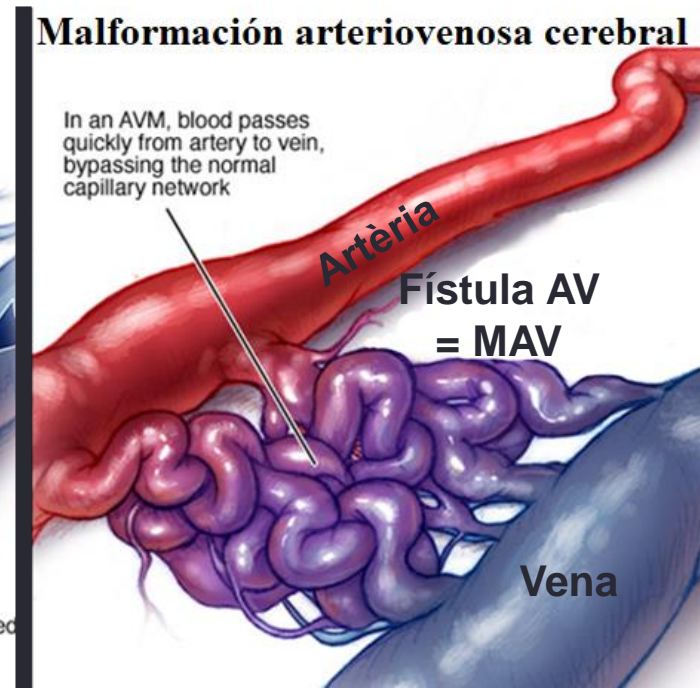
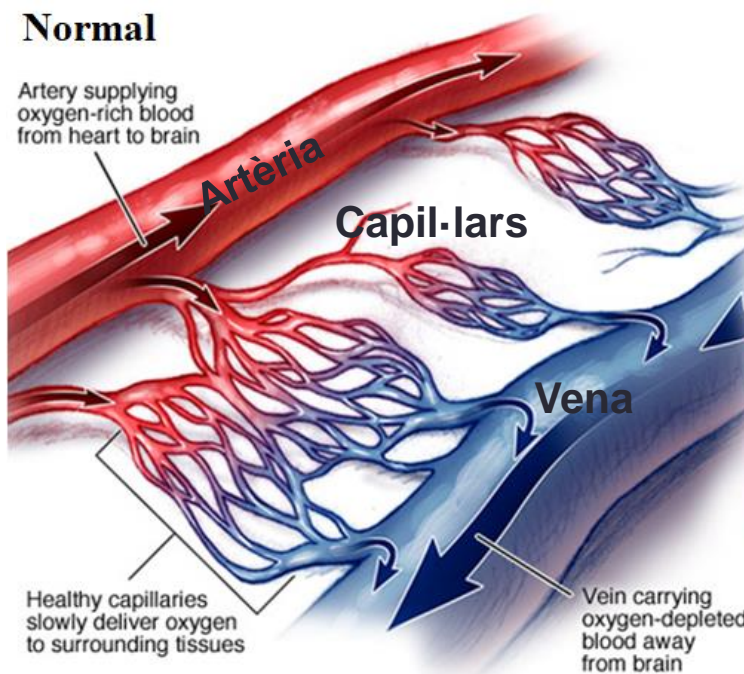
MAV CEREBRALS

- Malformacions vasculars cerebrals
 - **MAV = malformacions arteriovenoses cerebrals**
 - *Fístula AV dural*
 - *Fístula carotidocavernosa*
 - Angioma cavernós (cavernoma)
 - Angioma venós
 - Telangièctasis



MAV cerebrals

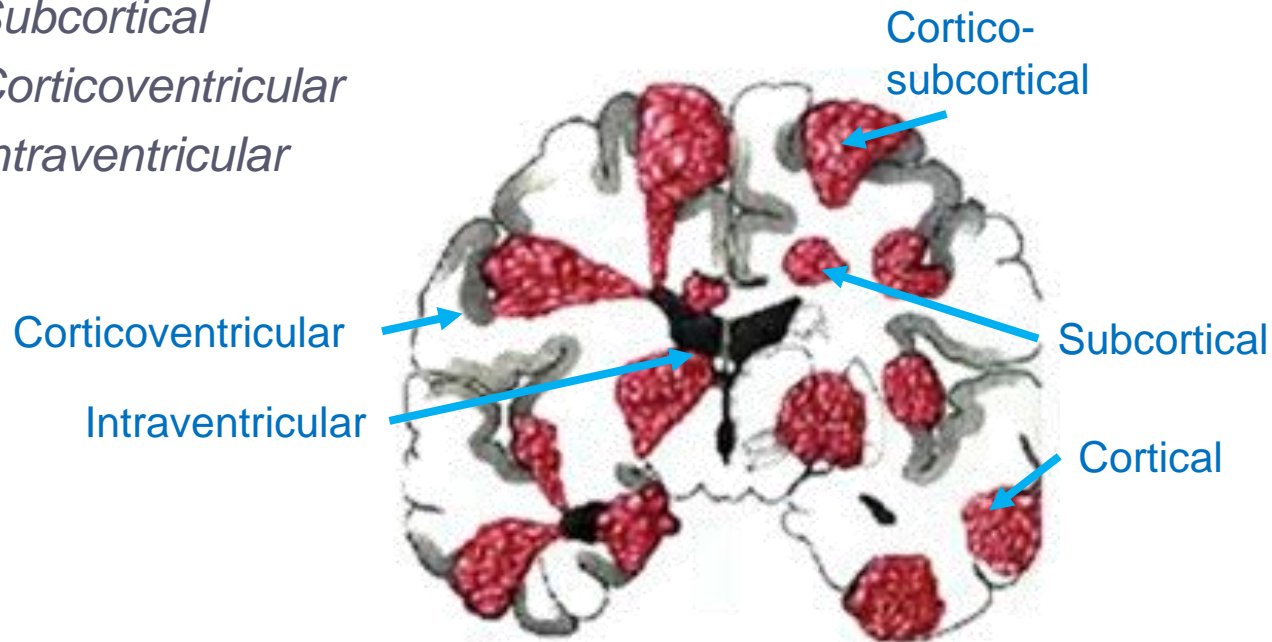
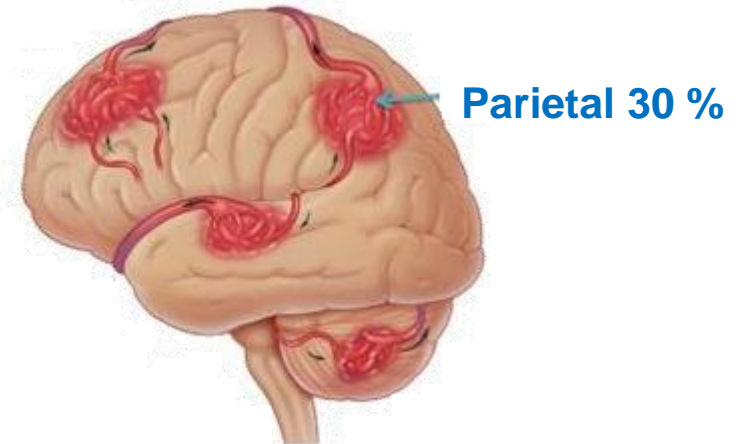
- MAV = cabdell vascular format per artèries i venes displàsiques, sense llit capil·lar, amb fístules AV
 - connexió directa entre artèria i vena
 - sense llit capil·lar interposat
 - sense parènquima cerebral dintre del nidus



MAV cerebrals

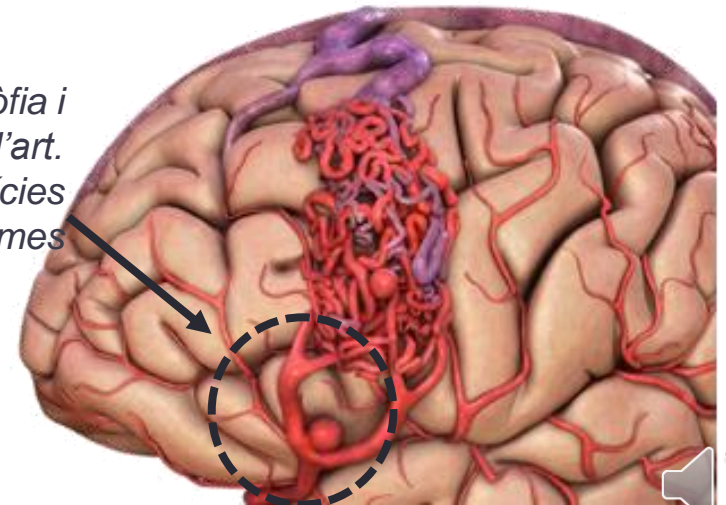
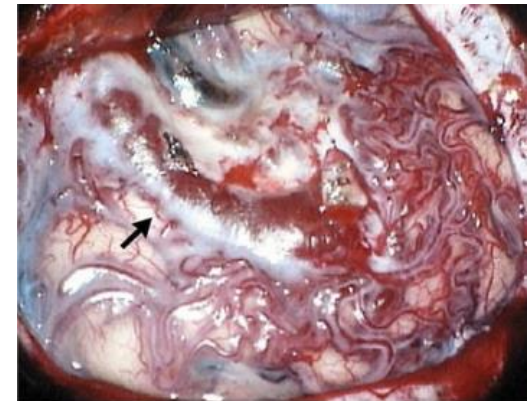
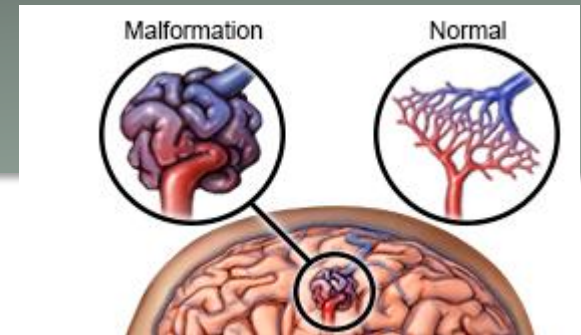
• Localització

- 90 % supratentorials
 - *Parietal > Frontal > Occipital*
- Profunditat
 - *Cortical*
 - *Corticocortical*
 - *Subcortical*
 - *Corticoventricular*
 - *Intraventricular*



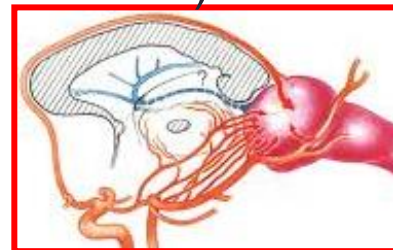
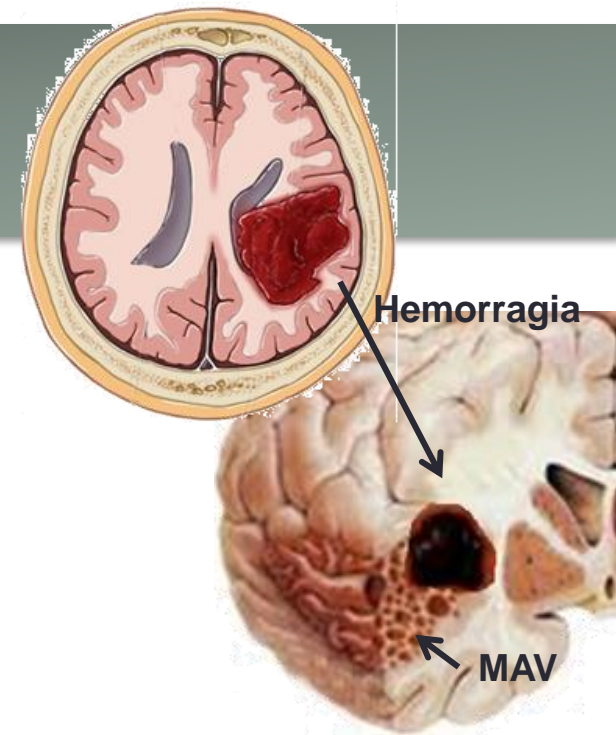
MAV cerebrals

- Prevalença aproximada
 - 1-2 casos / 100.000 habitants (obsoleta?)
 - 15 / 100.000 habitants (població Escòcia)
 - *Sol dir-se 5 vegades menys freqüents que aneurismes, però no se sap amb certesa*
- Diagnòstic en joves, 20 – 40 anys
 - 2/3 se diagnostiquen < 30 anys
 - Una mica més freqüent en ♂
- Congènites
 - 10 – 15 % Síndrome Rendu-Osler (telangièctasi hemorràgica hereditària) tenen MAV cerebral



MAV cerebrals

- Clínica ⇒ *Jove (20 anys) amb història d'epilèpsia que presenta hemorràgia cerebral*
 - Hemorràgia (50 %)
 - Cefalea menys explosiva que HSA
 - Intraparenquimàtica (80 %)
 - Mortalitat 10 %, morbiditat 40% (dèficit focal)
 - Risc nova ruptura 20 % (3 % per any)
 - Crisis epilèptiques (30 %)
 - Més freqüents amb l'edat
 - Forma freqüent de debut en pacients joves
 - Amb dèficit neurològic transitori
 - Cefalea
 - Dèficits focals progressius (isquèmia focal)
 - Xiquets: hidrocefàlia amb macrocefàlia i insuficiència cardíaca congestiva



MAV cerebrals

• Factors relacionats amb hemorràgia en MAV

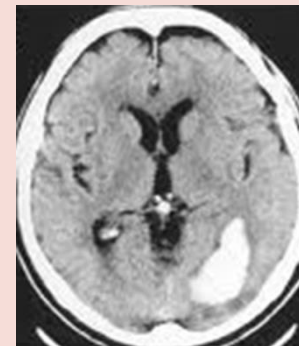
Si mai s'ha trencat:

- Risc anual 2 – 5 %
 - *Si epilèpsia, menys risc de sagnat que amb altres símptomes*
- Factors de risc de sagnat
 - *Edat més jove (< 30 anys)*
 - *Dones*
 - *Grau Spetzler-Martin III-V*



Si hemorràgia prèvia:

- Risc anual 4 – 12 %
- Factors de risc de ressagnat
 - *Localització profunda*



MAV cerebrals

• Classificació de Spetzler-Martin (1986)



AVM Grading (Spetzler)

- Size: <3, 3-6, >6cm
- Eloquence of brain: Yes/No
- Venous Drainage: Superficial/Deep

I – II = Baix grau
 III – V = Alt grau → alt
 risc de sagnat

Criteri	Puntuació
Grandària del nidus <ul style="list-style-type: none"> • Petit (< 3cm) 1 • Mitjà (3-6 cm) 2 • Gran (> 6 cm) 3 	
Eloqüència <ul style="list-style-type: none"> • No 0 • Sí 1 	
Profunditat del drenatge <ul style="list-style-type: none"> • No (superficial) 0 • Sí (profund) 1 	
Puntuació total = Grau de MAV	

Eloqüència = còrtex sensoriomotor, còrtex visual, còrtex del llenguatge, hipotàlem, tàlem, tronc d'encèfal, nuclis cerebel·losos, o regions adjacents a aquestes estructures



MAV cerebrals

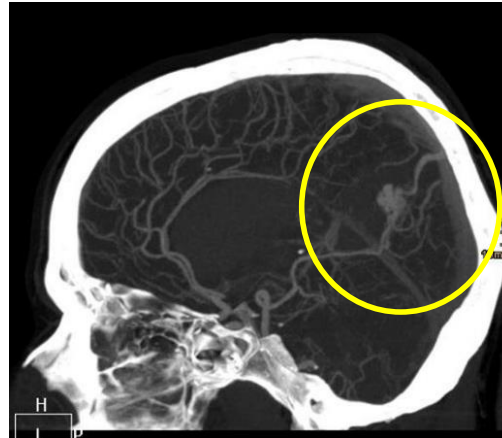
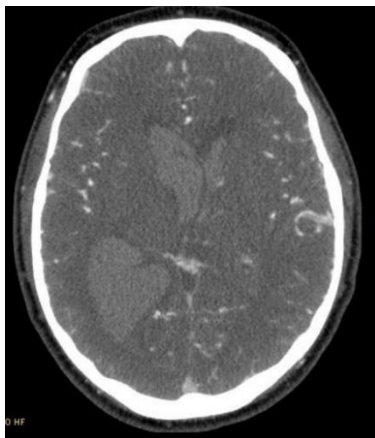
- Diagnòstic: segons clínica
 - Si hemorràgia → TC cranial
 - Hemorràgia, calcificacions
 - TC C+ → Les grans capten C+
 - Angio-TC → Bona visualització
 - RM
 - D'elecció = Angiografia



TC simple.
Hemorràgia per
MAV. Fer diagnòstic
diferencial amb una
altra LOE



TC C+.
Hemorràgia i
MAV, amb pas
ràpid de C+

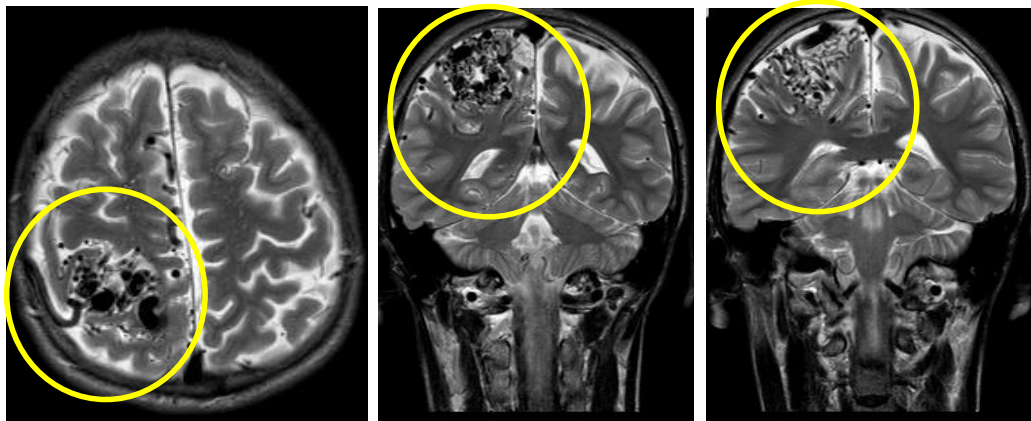
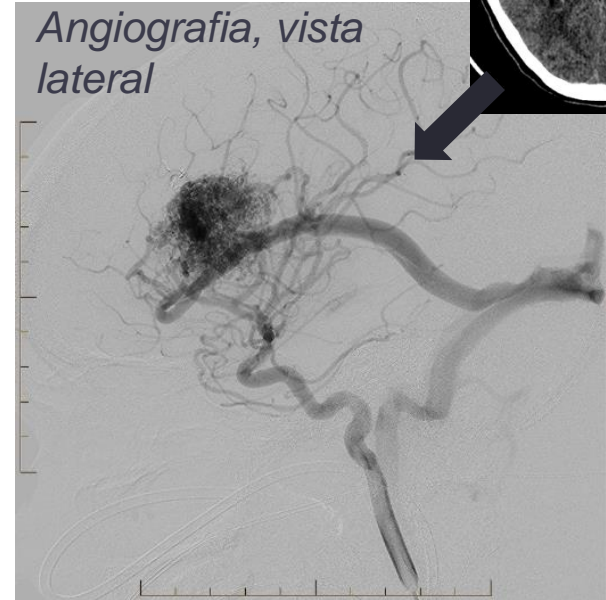


TC C+ i Angio-TC simple i amb reconstrucció 3D. Hemorràgia per MAV



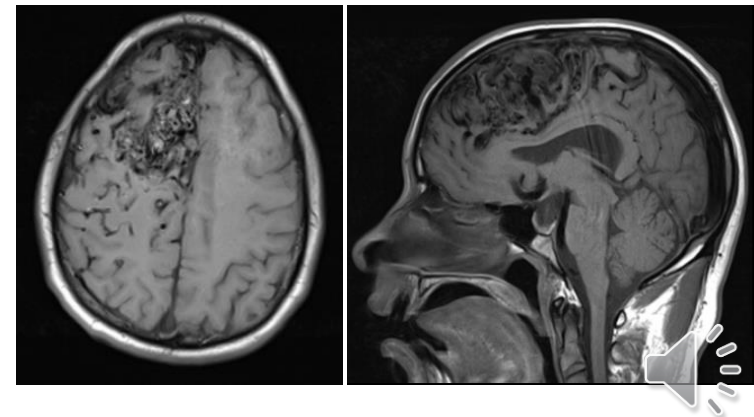
MAV cerebrals

- Diagnòstic: segons clínica
 - Si hemorràgia → TC cranial
 - RM
 - *Millor visualització anatòmica*
 - D'elecció = Angiografia
 - *Localitza vasos aferents i drenatge*
 - *Permet tractament (embolització)*



RM T2, plans axial i coronal (veiem aferents i eferents)

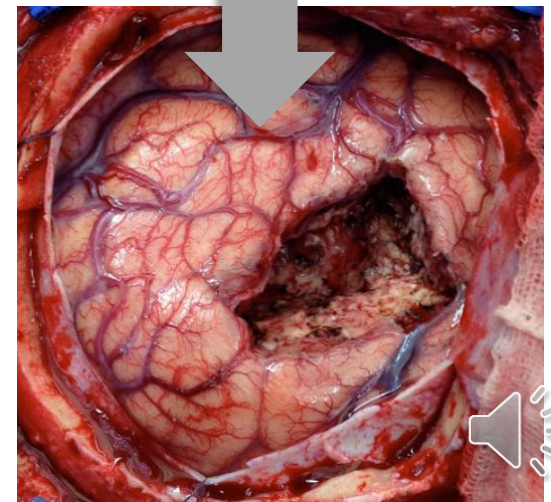
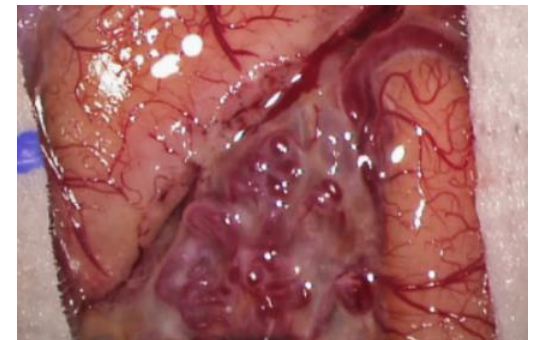
RM T1 axial i sagital



MAV cerebrals

• Tractament

- Totes han de ser tractades, pel risc de sagnat
 - *Excloure TOT el lit vascular*
- *M.I.R.: “MAV simptomàtiques accessibles → cirurgia precedida d’embolització”*
- Cirurgia
 - *Permet extirpació en quasi 100 % casos*
 - *0 – 15 % morbimortalitat*
 - *Indicació: MAV corticals petites o mitjanes (graus I-II)*
 - *Resta, tractament consensuat amb Radiologia Intervencionista i Radioteràpia-Radiocirurgia*
- Intervencionisme: embolització
- Radioteràpia-Radiocirurgia

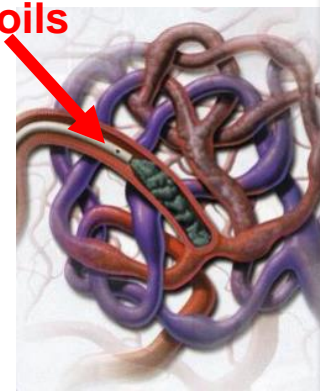
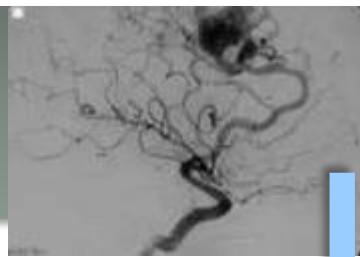


MAV cerebrals

• Tractament

- Cirurgia
- Intervencionisme: embolització
 - Tractament definitiu (obliteració completa) solament en 15 % casos
 - Mortalitat 2 – 5 %
 - Redueix Ø MAV
 - Tractament previ a cirurgia o radiocirurgia
- Radioteràpia-Radiocirurgia
 - MAV < 3 cm → 70 % tancament total en 2 – 3 anys
 - Mentre no es tanca, el risc de ressagnat es continua acumulant
 - Indicat en MAV petites de localització profunda o en àrees eloqüents

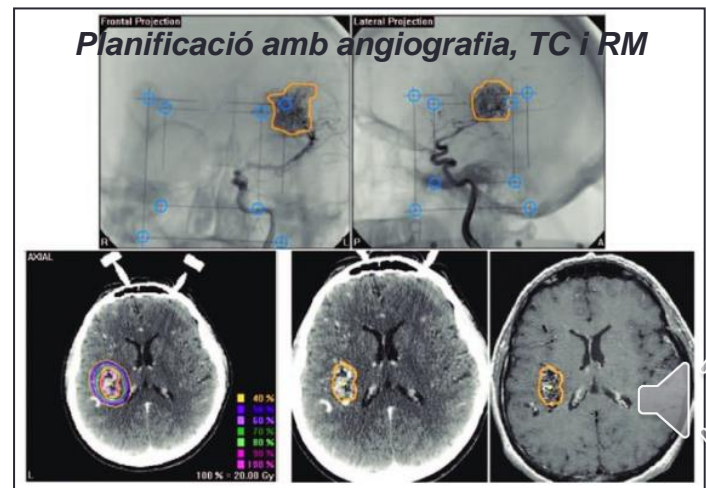
Coils



Malformación arteriovenosa



Planificació amb angiografia, TC i RM



FÍSTULA AV DURAL

- Malformacions vasculars cerebrals

- MAV = malformacions arteriovenoses

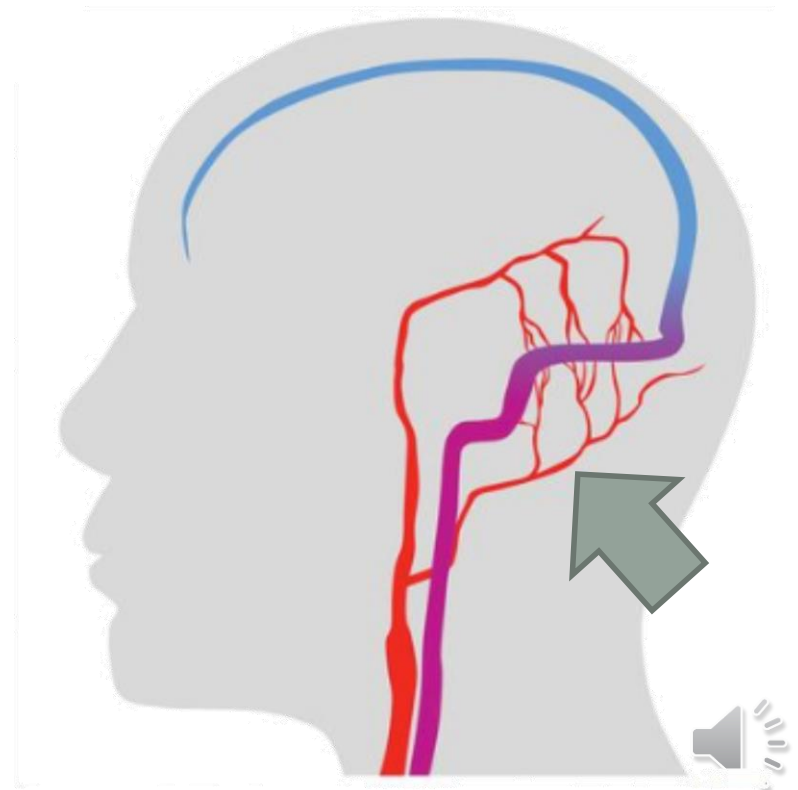
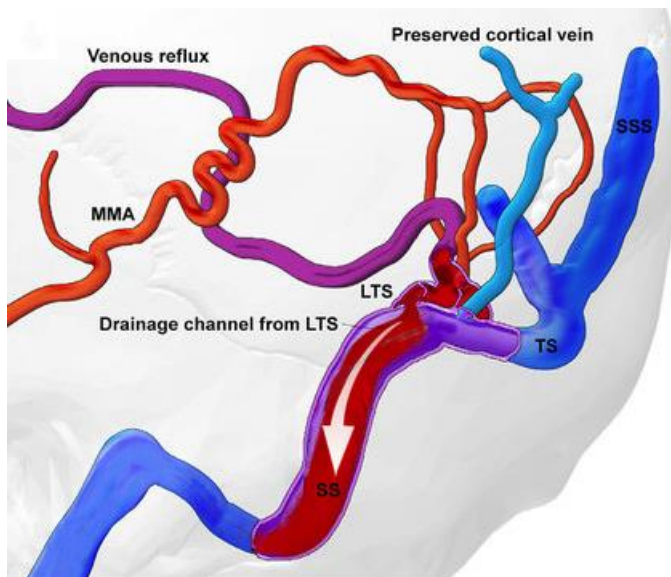
- **Fístula arteriovenosa dural**

- *Fístula carotidocavernosa*

- Angioma cavernós (cavernoma)

- Angioma venós

- Telangièctasi



Fístula AV dural

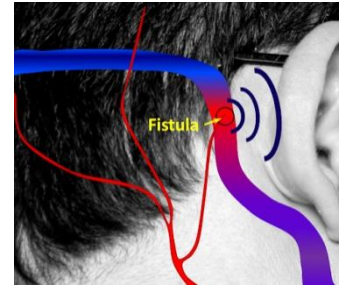
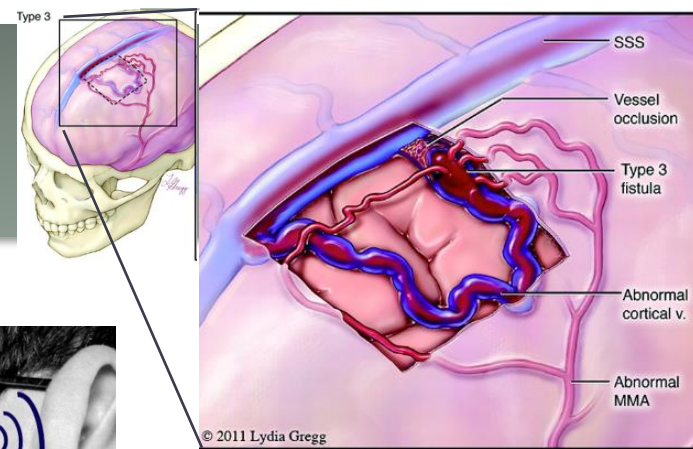
• Fístula entre artèria dural i si venós

- Lesió adquirida: idiopàtica, posttraumàtica, trombosi si venós...

• Clínica

- Cefalea
- Acufen pulsatiu, “sorolls al cap”
- Si pressió venosa molt ↑ possible isquèmia cortical (per robatori) o hemorràgia cortical (trencament de vena cerebral ingurgitada)

• Tractament cirurgia / endovascular

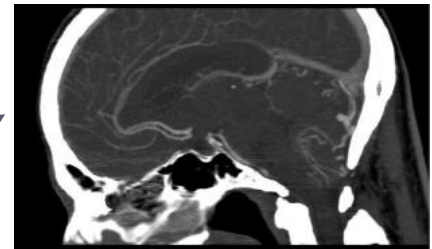


Diagnòstic:

- Angio-TC

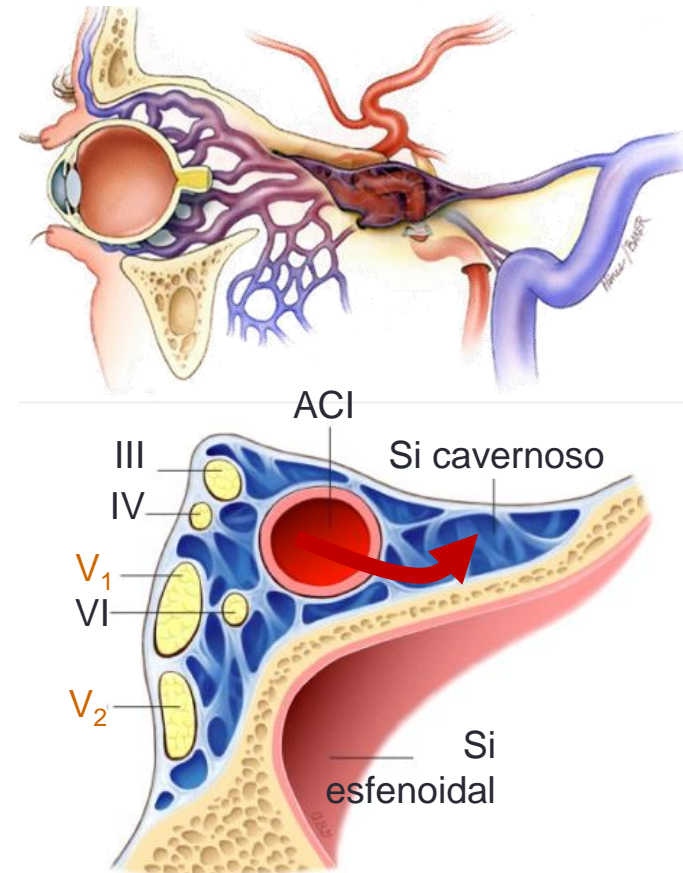
- Angio-RM

- Angiografia



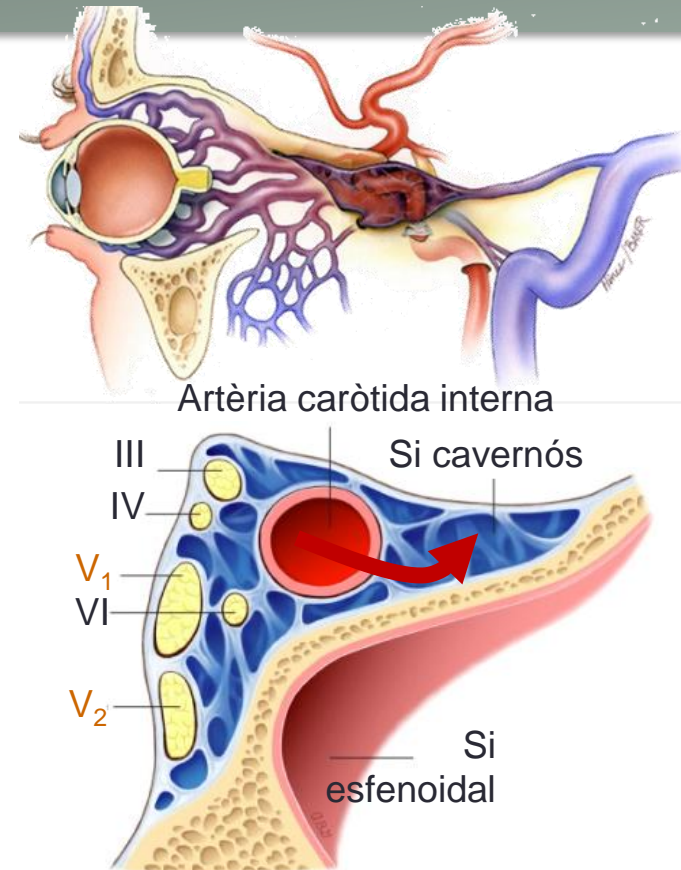
FÍSTULA CAROTIDOCAVERNOSA

- Malformacions vasculars cerebrals
 - MAV = malformacions arterio-venós
 - *Fístula AV dural*
 - ***Fístula carotidocavernosa***
 - Angioma cavernós (cavernoma)
 - Angioma venós
 - Telangièctasis



Fístula carotidocavernosa

- Comunicació entre caròtida i si cavernós
 - “Espontànies” = fístula dural
 - Aneurisma intracavernós trencat
 - Traumàtiques
- Clínica (aguda)
 - Bufament retroocular (fremiment) / mastoide
 - Exoftàlmia
 - Injecció conjuntival (quemosis)
 - Alt. parells III, IV, VI i V₁₋₂
- Possible hemorràgia
- Diagnòstic
- Tractar



Fístula carotidocavernosa

- Comunicació entre caròti
si cavernós
- Clínica (aguda)
- Possible hemorràgia !
- Diagnòstic
 - Angio-TC
 - Angio-RM
 - Angiografia (d'elecció)
- Tractament
 - Possible remissió espontània
 - Embolització > radiocirurgia
 - Cirurgia
 - *Si falla tractament*
 - *En cas d'hematoma*



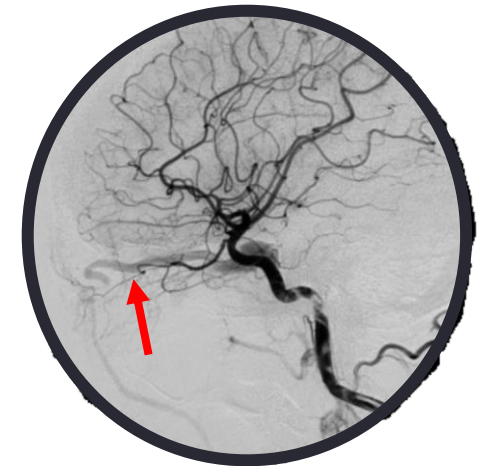
TC simple i Angio-TC. Vena oftàlmica esquerra ingurgitada durant la fase arterial



Angio-TC reconstrucció 3D



Angio-RM. Vena oftàlmica esquerra ingurgitada



Angiografia. Ompliment de vena oftàlmica en fase arterial



ANGIOMA CAVERNÓS

- Malformacions vasculars cerebrals

- MAV = malformacions arteriovenoses

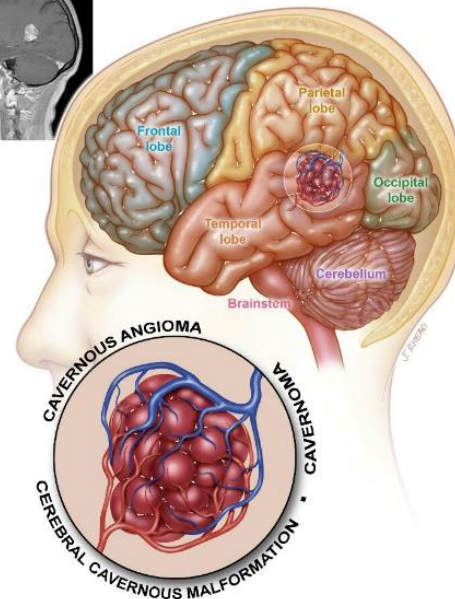
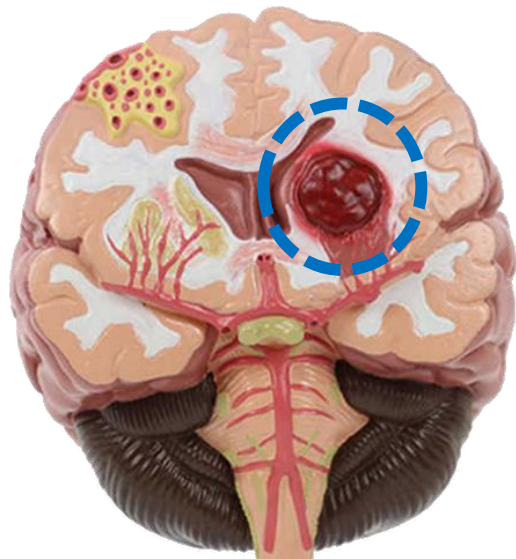
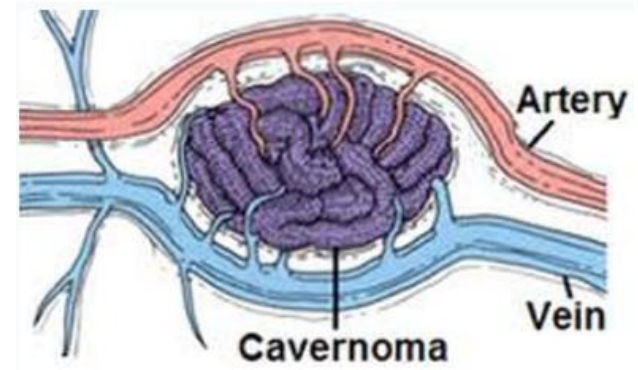
- *Fístula arteriovenosa dural*

- *Fístula carotidocavernosa*

- **Angioma cavernós (*cavernoma*)**

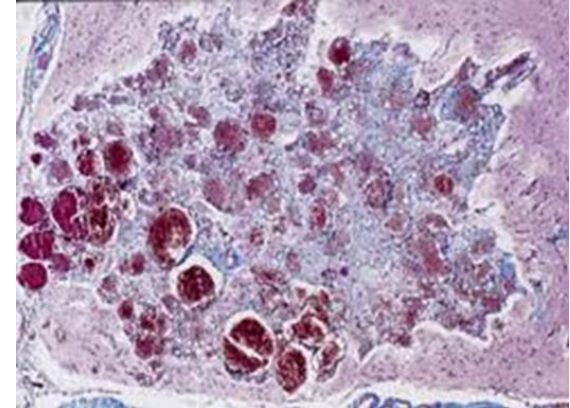
- Angioma venós

- Telangièctasis



Angioma cavernós

- Canals vasculars sinusoidals, sense teixit entre ells
 - Incidència familiar, sobretot si són múltiples (cavernomatosi múltiple)
 - Petita grandària 1 – 3 cm
 - Localització TOT el SNC (inclosa medul·la)
 - Flux ↓↓ → Angiogràficament negatiu
- Característiques
 - Espais vasculars en bresca revestits d'endoteli, separats per bandes de col·lagen
 - Sense teixit nerviós en el seu interior
 - Ben delimitats
 - Calcificacions, hemosiderina (sagnat)
 - Poden ↑Ø per sagnat a l'interior (rar)



Imatge microscòpica d'angioma cavernós



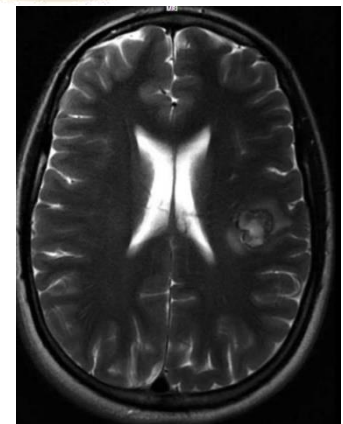
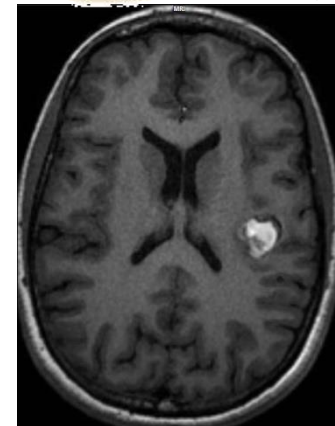
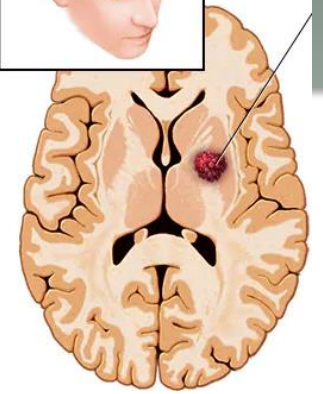
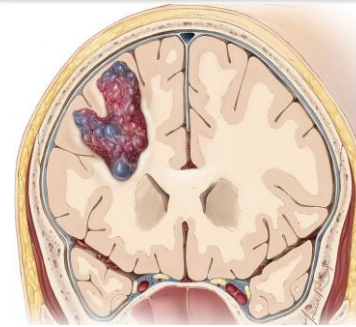
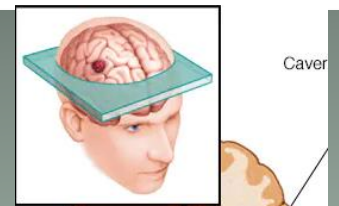
Imatge macroscòpica ("berry"), gerd



Angioma cavernós

• Clínica

- Epilèpsia (70 %)
 - *Freqüentment farmacoresistent*
- Hemorràgies (10 %)
 - *Risc cumulatiu anual 0,5 – 1,5 %*
 - *Major risc en ♀ i localitzats en tàlem o tronc d'encèfal*
 - *Medul·la espinal i tronc d'encèfal → Dèficit neurològic progressiu*
 - *Cerebral → Microsagnats → Epilèpsia*
- Cefalea
- Dèficit parells cranials, alt. memòria / atenció
- *En medul·la espinal, debilitat membres*

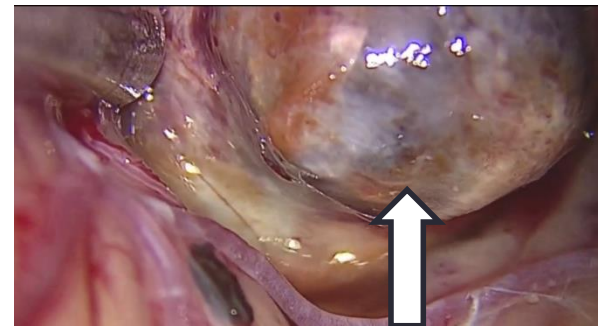


RM axial T1 (esquerra) i T2 (dreta).
Angioma cavernós amb hemorràgia
recent

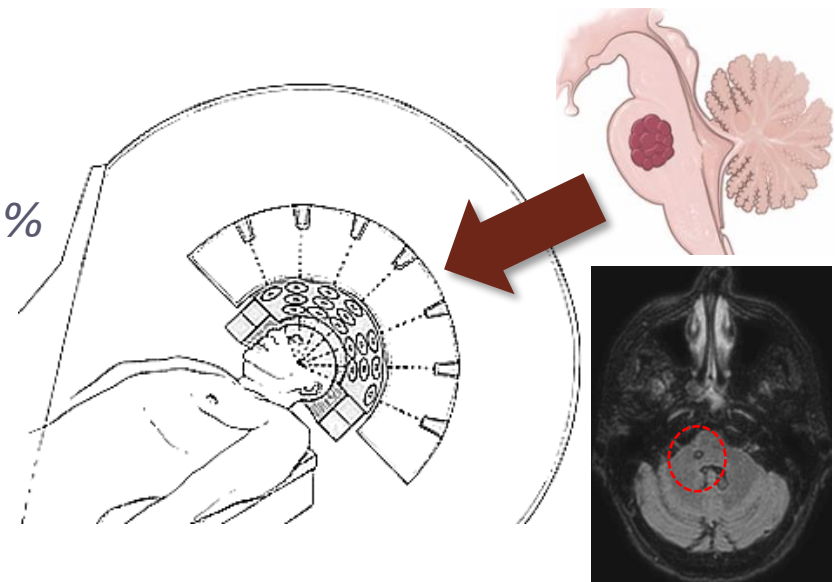


Angioma cavernós

- Diagnòstic = RM
 - Imatge de roseta de dacsas amb halo d'hemosiderina
- Tractament = quirúrgic
 - Indicació pel risc de sagnat greu i pel d'epilèpsia
 - Cal tindre en compte:
 - *A més cavernomes = major risc d'hemorràgia*
 - *Localització → Més fàcil en còrtex*
 - *Altres malformacions vasculares (40 % amb malformacions venoses)*
- Radiocirurgia ↓ risc de sagnat (Radioteràpia no és eficaç)



Resecció de cavernoma cerebel·lós



MALF. VASCULARS MEDUL·LARS

- Malformacions vasculars medul·lars

- **Angioma cavernós**

- MAV i fístula dural

- Hemorràgies repetides

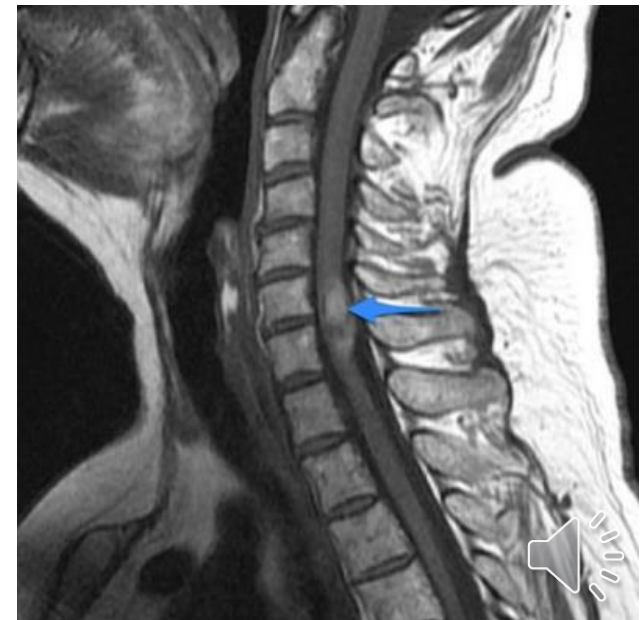
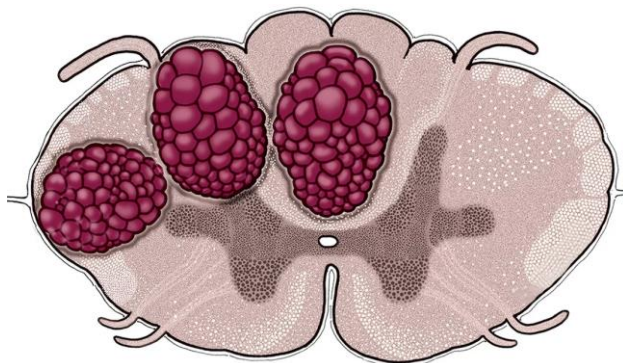
- Quadre agut o subagut de pèrdua de funció medul·lar

- Possible lesió medul·lar completa

- Joves

- Diagnòstic = RM

- Tractament = Exèresi quirúrgica

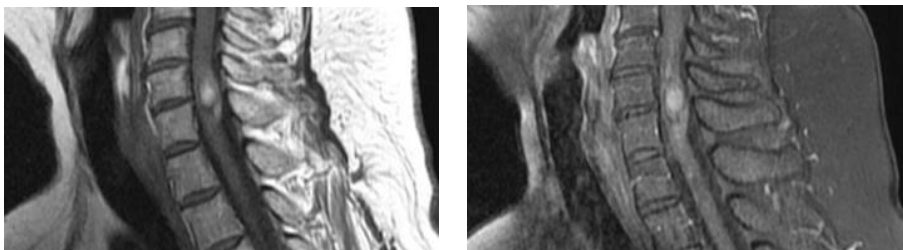


Angioma cavernós

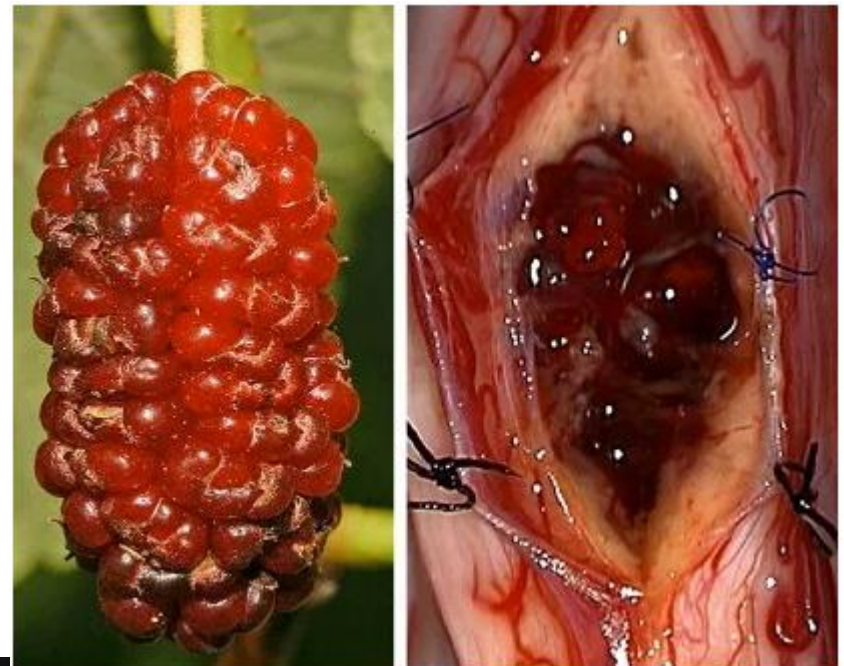


*Cavernoma medul·lar. RM sagital T2 (esquerra)
i eco de gradient (dreta).*

*Com que a penes té flux, no captarà contrast
(baix, T1 –esquerra– i T1 C+ fatsat –dreta–)*



Aspecte intraoperatori, semblant un gerd



MAV espinals

- Malformacions vasculars medul·lars

- Angioma cavernós

- **MAV i fístula dural**

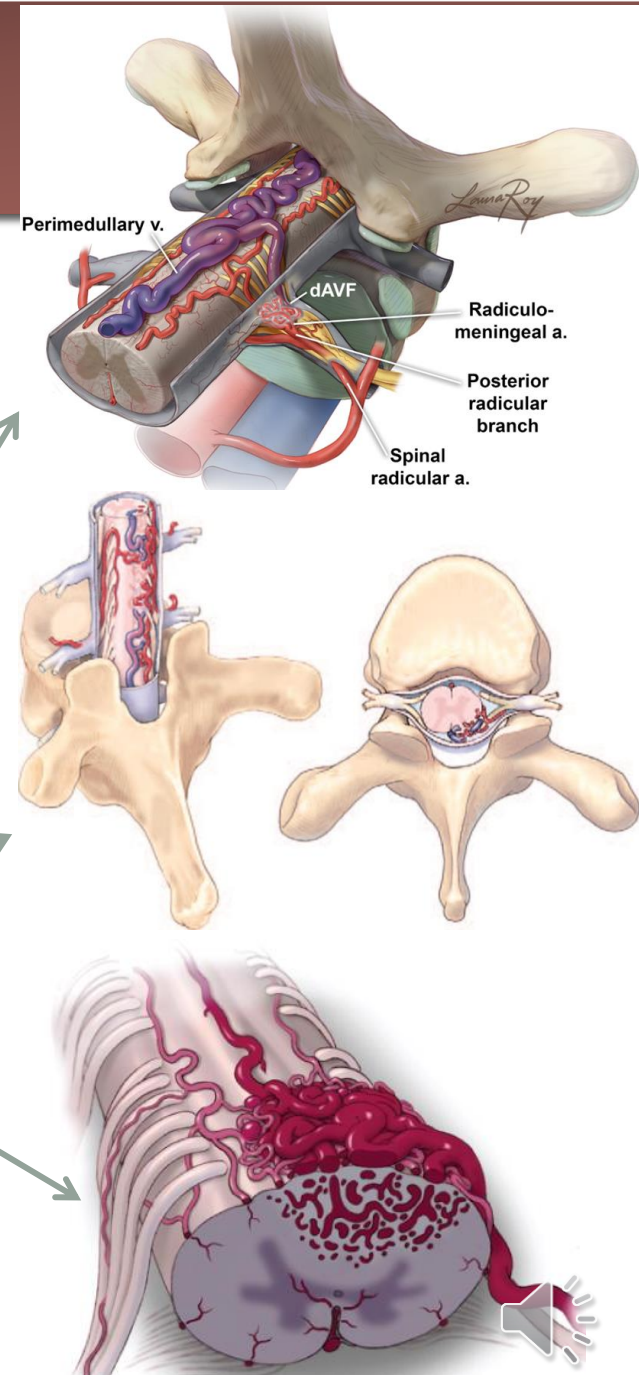
- Homes ~ 50 anys (20 – 60 anys)

- Tipus

- *Fístula arterio-venosa dural*

- *MAV perimedul·lar*
MAV intramedul·lar

- Robatori de sang al teixit medul·lar normal + ↑ tensió venes medul·lars



MAV espinals

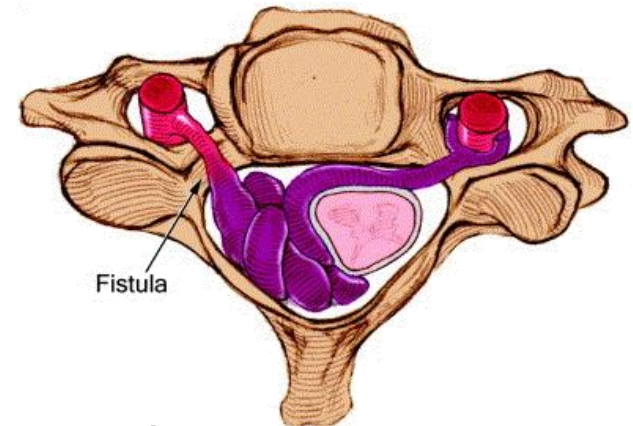
- Malformacions vasculars medul·lars
 - Angioma cavernós
 - **MAV i fístula dural**

- Clínica

- *Alteració marxa (paraparèsia espàstica, atàxia, debilitat membres)*
- *Dolor d'esquena inespecífic*
- *Possible hemorràgia subaracnoidal o intraespinal (7 – 30 %)*

- Diagnòstic

- Tractament



Hipertensió venosa venes medul·lars



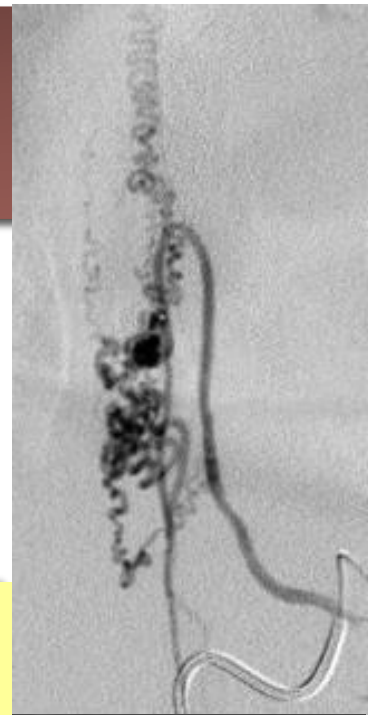
Marcha en tijeras (Scissors Gait)

Marcha espàstica (Spastic Gait)



MAV espinals

- Malformacions vasculars medul·lars
 - Angioma cavernós
 - **MAV i fístula dural**
- Clínica
- Diagnòstic
 - *Angiografia = gold standard*
 - *RM i Angio-RM*
- Tractament
 - *Fístula dural = QUIRÚRGIC*
 - *Resta = endovascular, quirúrgic o combinat, tots amb risc de lesió medul·lar*



HEMATOMES INTRACEREBRALS ESPONTANIS

- Importància de l'hemorràgia intraparenquimàtica
 - Suposa el 10 % dels ictus
 - Tipus més freqüent d'hemorràgia intracranial no traumàtica
 - *24 / 100.000 habitants / any*
 - Etiologia més freqüent: hipertensió arterial ← **PREVENCIÓ**
 - Morbidity important: 80 % supervivents queden amb dèficits
 - Mortalitat important (40-45 %) que no ha millorat els últims 20 anys
- Característiques = com qualsevol ictus hemorràgic
 - Clínica no limitada a un territori vascular
 - Evoluciona en minuts (no és sobtat)
 - Síntomes d'hipertensió intracranial (cefalea, nàusea, vòmits)
 - Diagnòstic d'elecció: TC



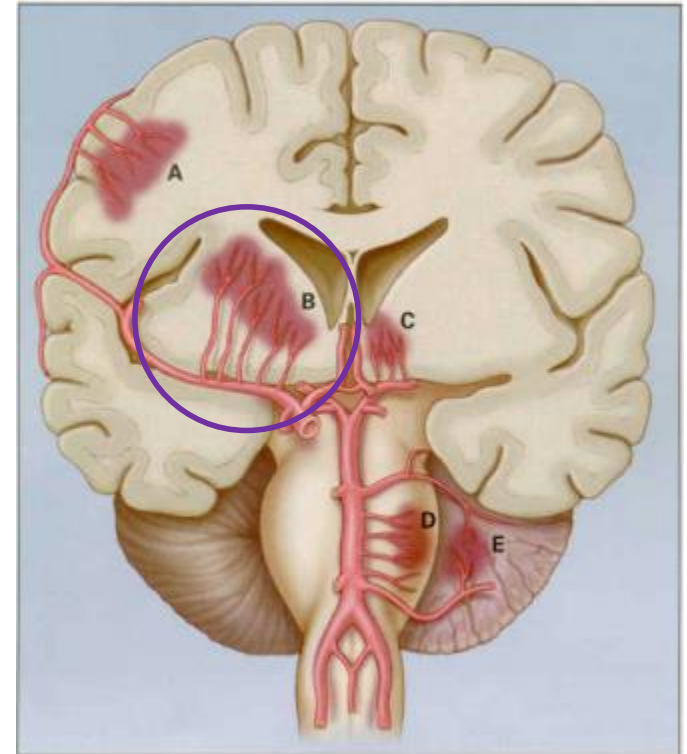
Hematoma intracerebral (HIC)

- Etiologia

- Primari (espontani)
 - *Dany de petits vasos (hipertensió arterial, angiopatia amiloide)*
- Secundari
 - *MAV, aneurismes, coagulopaties, traumatisme, tumors, transformació hemorràgica d'ictus isquèmic...*

- Localització

- **Hipertensió arterial** → solen ser **profundes (artèries penetrants)**
- Superficials → altres etiologies



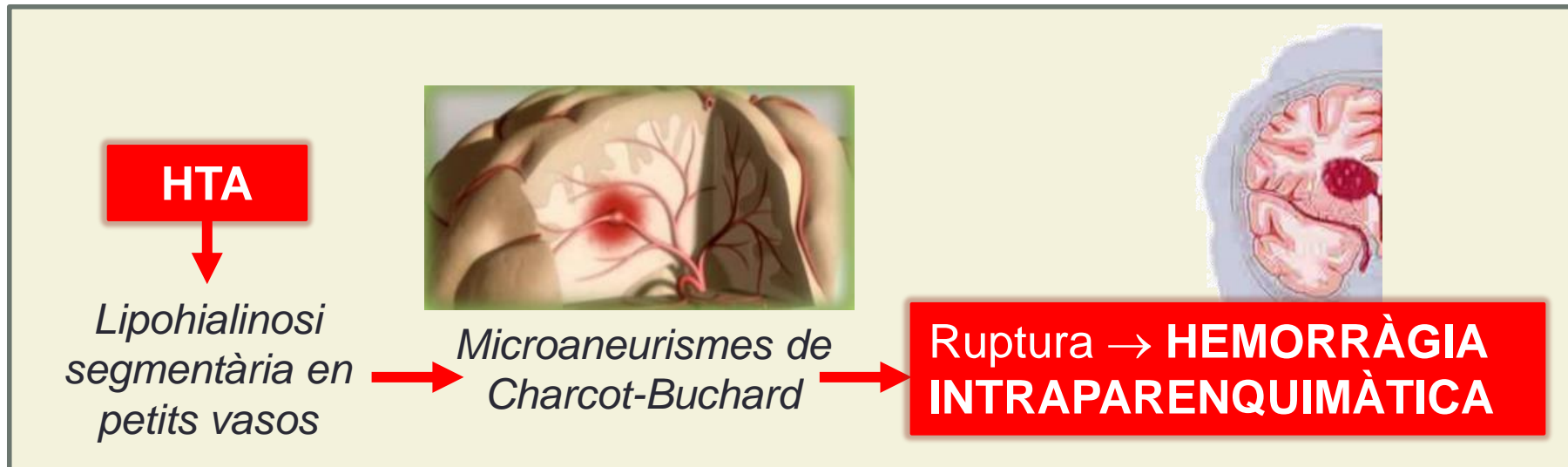
ARTÈRIES PENETRANTS

Les artèries lenticuloestriades són les afectades amb major freqüència (tàlem i ganglis basals) > substància blanca lobar > pons, cerebel



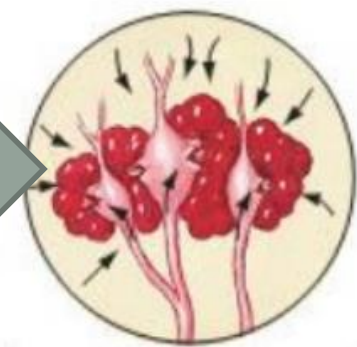
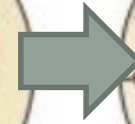
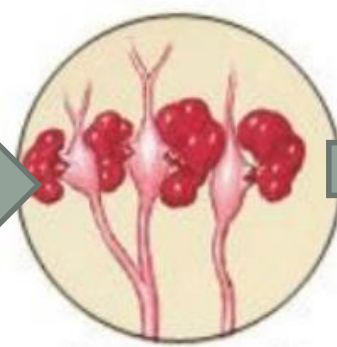
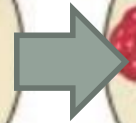
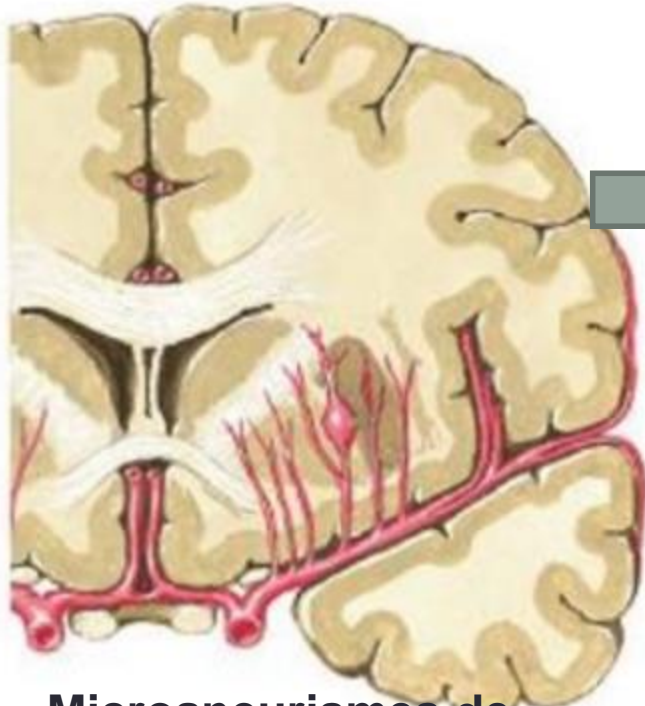
Hematoma intracerebral (HIC)

- Patogènia HIC per hipertensió arterial
 - Ruptura de microaneurismes de Charcot-Bouchard en artèries penetrants



- Clínica
 - Cefalea, deterioració progressiva del nivell de consciència, dèficit focal
 - En cerebel, hipertensió intracranial per hidrocefàlia





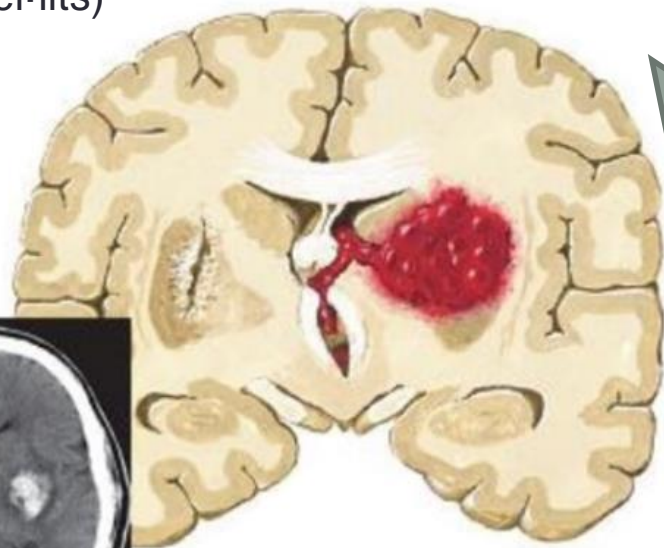
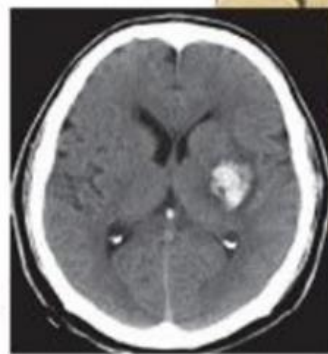
Ruptura de microaneurismes → pressió sobre vasos adjacents (satèl·lits)

Ruptura de vasos satèl·lits

La turgència del teixit s'oposa a l'extravasació

Microaneurismes de Charcot-Bouchard en artèries lenticulo-estriades (o una altra localització)

TC cranial simple:
hematoma putaminal gran



Hematoma intracerebral amb ruptura en ventricle lateral i desviació de la línia mitjana. Cicatriu d'hemorràgia prèvia en costat dret



Hematoma intracerebral (HIC)

- Diagnòstic

- TC detecta hematomes $\varnothing > 1$ cm (sang + halo d'edema)
 - *RM per descartar lesions subjacents*

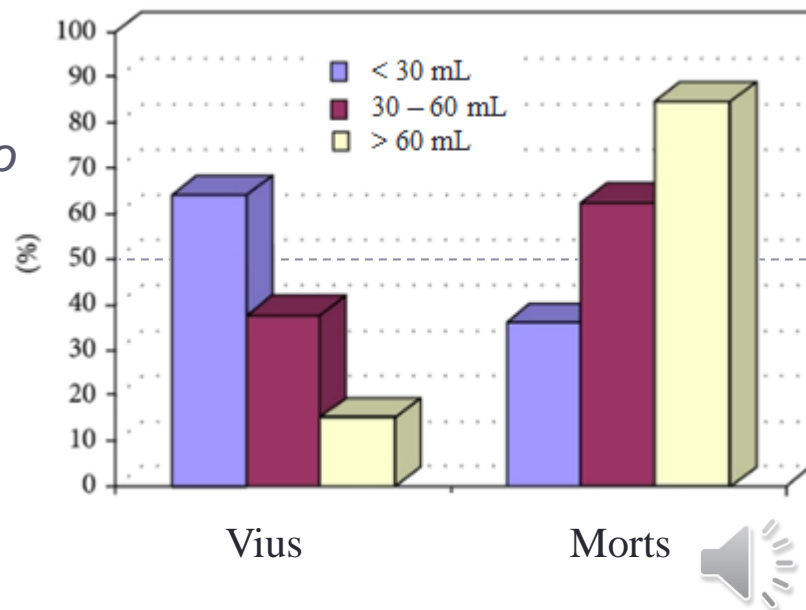
- Pronòstic

- Morbilitat

- *Només 20 % amb recuperació funcional total als 6 mesos*

- Mortalitat

- *Causa important de mortalitat, que no ha variat en el temps*
- *Mortalitat a 30 dies 44 % (tronc d'encèfal 75 %)*
- *Depèn del GCS a l'ingrés, de la grandària de l'hemorràgia i de la presència de sang intraventricular*



Hematoma intracerebral (HIC)

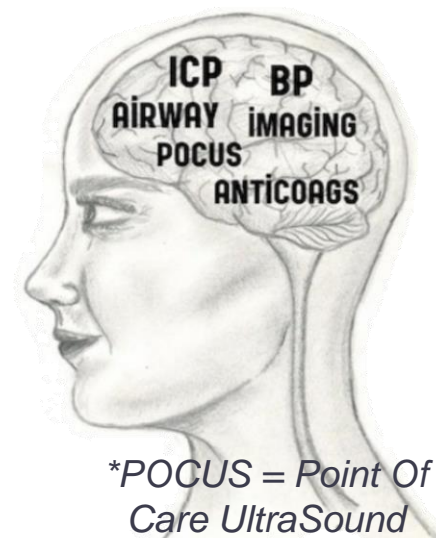
- Decisió terapèutica ràpida
 - “Control tensió arterial, glucèmia i temperatura”
 - Control anticoagulació/-agregació
 - Tractament UCI
 - Protecció via aèria
 - Suport cardiorespiratori
 - Mesures antiedema cerebral (manitol, sèrum salí hipertònic)
 - Decisió: Evacuació quirúrgica?
 - Edat
 - Situació neurològica prèvia
 - Situació neurològica actual (GCS)
 - Grandària de l'hematoma (30-60 ml)
 - Localització de l'hematoma (cerebel, cortical superficial)



Tractament mèdic
bàsic



Tractament UCI
agressiu



*POCUS = Point Of
Care UltraSound



Hematoma intracerebral (HIC)

• Tractament quirúrgic

- Evacuació quirúrgica = craniotomia + fibrinòlisi + rentat lliu quirúrgic
 - *Hematoma lobar > 30 ml, superficial (< 1 cm profunditat), amb deterioració neurològica en progressió*
 - *Hematoma cerebel·lós amb compressió de tronc d'encèfal o hidrocefàlia*
- *Pacient en bon estat previ*
- “NO en cas d'hemorràgia profunda”
- Hidrocefàlia
 - *Drenatge ventricular extern + sensor de PIC*

Tractament quirúrgic



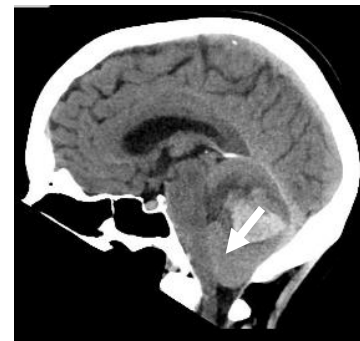
Hemorràgia cerebel·lós + hidrocefàlia i compressió del tronc



Tractament conservador (mortalitat ↑↑)



Hemorràgia cerebel·lós + hèrnia amígdales cerebel·loses



ICTUS ISQUÈMICS

- **Isquèmia cerebral amb intervenció de NC**

- *Infart de cerebel*
- *Infart maligne d'artèria cerebral mitjana*
- *Trombosi de sins venosos*



Infart de cerebel



*Hemicraniectomia en
infart maligne d'artèria
cerebral mitjana*



*Trombosi de si sagital
superior*

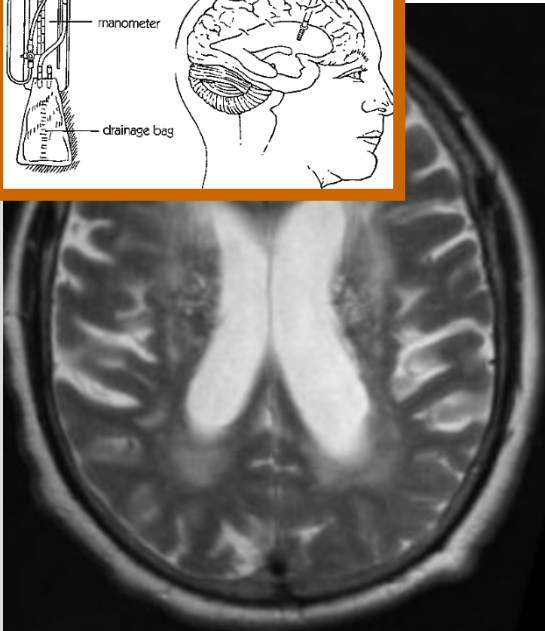
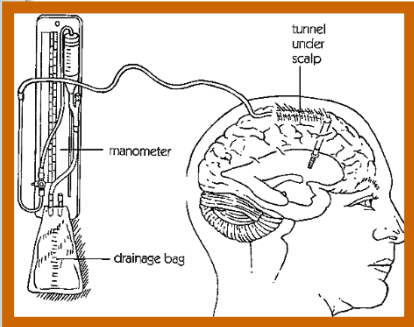


Ictus isquèmics



1. Infart de cerebel

- Si **hidrocefàlia** → Drenatge ventricular extern
- Si **efecte massa** → Craniectomia fossa posterior
- Bona recuperació de supervivents

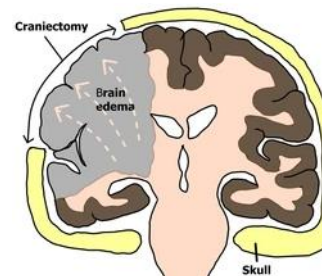
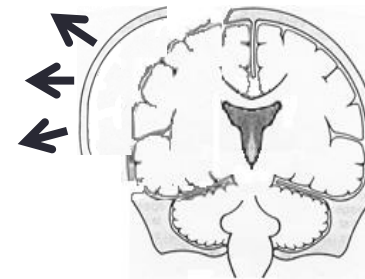
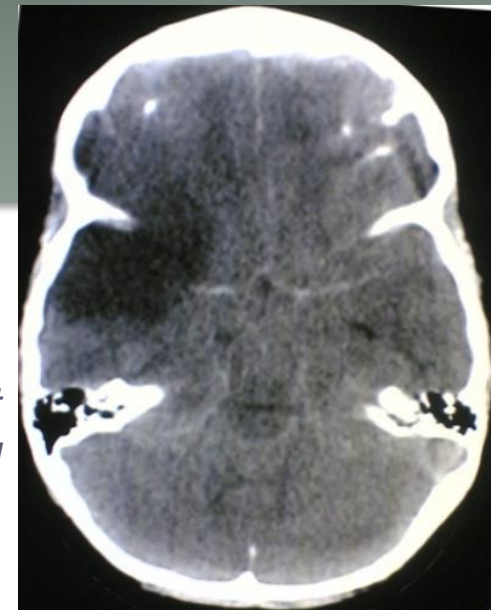


Ictus isquèmics

2. Infart maligne ACM

- Afectació total o subtotal (> 50 %) del territori de l'artèria cerebral mitjana
- < 10 % ictus isquèmics supratentorials
- Clínica
 - *Hemiplegia completa*
 - *Heminegligència*
 - *Afàsia mixta si hemisferi dominant*
 - *↓ nivell de consciència*
- Pronòstic: èxitus > 60 %
- Casos seleccionats, craniectomia descompressiva (hemicraniectomia)
 - *Controvertit*
 - *Supervivents amb seqüeles importants*

Infart artèria cerebral mitjana (ACM)



Infart MASSIU artèria cerebral mitjana

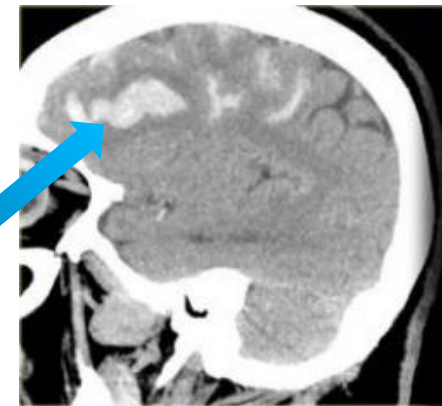
Ictus isquèmics

3. Trombosi sins venosos

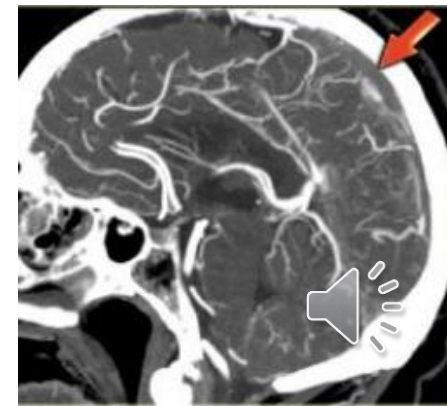
- Rar, ♀/♂ (3:1)
- Pacients amb risc protrombòtic
 - Trombofílies hereditàries, neoplàsies
 - Anticoagulació, embaràs, puerperi
- Clínica
 - ↓ Retorn venós → ↑ PIC → Isquèmia cerebral o hemorràgia intraparenquimàtica secundària
 - Hipertensió intracranial > símptomes focals per isquèmia o hemorràgia
- Diagnòstic
 - TC C+ → Signe del delta buit en si long superior
 - Angio-TC C+ o angio-RM en fase venosa
 - Nounats: ecografia transfontanel·la → Angio-RM
- Tractament HBPM (heparina de baix pes molecular) (inclús si hi ha hemorràgia secundària). Pot precisar sensor de PIC

No quirúrgic

Signe del delta buit



Defecte d'ompliment del si sagital



- **Hemorràgia subaracnoidal**
 - Presentació sobtada – aneurisma
 - Cefalea en tro – nàusea i vòmits – rigidesa de clatell
 - Hipertensió arterial, tabaquisme, alcohol
- **Aneurismes cerebrals**
 - ↓ Incidència però ↑ morbimortalitat
 - Hemorràgia subaracnoidal → TC cranial, angiografia
 - Ressagnat i vasoespasme
- **MAV (malformacions arteriovenoses) cerebrals**
 - Joves, crisi epilèptica, sagnat
 - Totes tractament = Cirurgia > cirurgia + embolització + radiocirurgia
- **Cavernomes**
 - Epilèpsia
 - Diagnòstic = RM
 - Tractament = quirúrgic



RESUM CONCEPTES CLAU TEMA 7

- Hematoma intracranial espontani
 - Hipertensió arterial
 - Tractament conservador – UCI
 - Evacuació quirúrgica amb indicacions específiques
 - *Hematoma lobar accessible en pacient en bon estat*
 - *Hematoma cerebel que comprimeix tronc d'encèfal o causa hidrocefàlia*
- Infart cerebral
 - Tractament de la hidrocefàlia \pm descompressió fossa posterior
- MAV medul·lar
 - Tractament fonamentalment endovascular
 - Resultats roïns



Bibliografia (1)

- <https://www.aans.org/Patients/Neurosurgical-Conditions-and-Treatments>
- <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions>. Pàgina en castellà
- <https://radiopaedia.org/cases>
- Izquierdo Rojo J.M.; Martín Lázex R.; Punto Rafael J.I. *Neurocirugía básica para residentes*. Acceso pdf en la Biblioteca Nacional (www.bne.es > solicitar reproducción de fondos)
- Greenberg M.S. *Handbook of Neurosurgery*. Thieme. 7a ed. 2010. Anglès.
- Greenberg M.S. *Manual de Neurocirugía*. Ed Journal, 2013. 2a ed. de la 7a ed. en anglès (exemplars disponibles a la biblioteca).
- Greenberg M.S. *Handbook of Neurosurgery*. Thieme. 9a ed. 2018. Anglès
- Agarwal V. *Fundamentals Neurosurgery*. Thieme 1a ed. 2018 Anglès
- Bartomeus Jene, F. *Nociones básicas de Neurocirugía*. Pub. Permanyer. Lab Esteve. 2a ed. 2011.

vivava@uv.es; pedro.rolan@uv.es; guillermo.garcia-march@uv.es

Bibliografia especialitzada lliure (2)

- Aneurysmal subarachnoid hemorrhage. Petridis AK, Kamp MA, Cornelius JF *et al.* *DtschArztebl Int* 2017 Mar 31;114(13):226-236
- New pathophysiological considerations on cerebral aneurysm. Jung KH. *Neurointervention* 2018;13(2):73-83
- Brain Surgery (Craniotomy) | Inside the OR. Babak J. Video en https://www.youtube.com/watch?v=pQ_Qa2KXIDo
- Natural history of brain arteriovenous malformations: systematic review. Goldberg J, Raabe A, Bervini D. *J NeurosurgSci* 2018;62(4):437-443
- Pre-Surgical Endovascular Proximal Feeder Artery Devascularization Technique for the Treatment of Cranial Arteriovenous Malformations. Alawneh K, Abuzayed B, Al Qawasmeh M *et al.* *Vas Health Risk Manag* 2020;16:181-191
- Microsurgical obliteration of a thoracic spinal perimedullary arteriovenous fistula. Caplan JM, Groves M, Jusue-Torres I *et al.* Video Atlas of Operative Neurosurgery. *Suppl to Neurosurgical Focus* 2014 Sep;37:Issue 2. Video en https://www.youtube.com/watch?v=5vVp3oq5sLg&has_verified=1
- Intracranial hemorrhage. Caceres JA, Goldstein JN. *Emerg Med Clin North Am* 2012 Aug;30(3):771-794
vivava@uv.es; pedro.rolدان@uv.es; guillermo.garcia-march@uv.es



vivava@uv.es

pedro.roldan@uv.es

guillermo.garcia-march@uv.es