

# Traumatisme Cérébral et Médullaire

N. Sadeghi

Clinique de Neuroradiologie

Service de Radiologie

Hôpital Erasme



## Introduction

- 1.6 millions de trauma. crânien chaque année aux US
- 50,000 de décès / an
- 70,000 de déficits neuro. permanents / an
- La prise en charge thérapeutique correcte dans les 48 heures après l'incident grâce à la neuro-imagerie peut changer le devenir du patient de façon significative

## Indication d'Imagerie

- Plusieurs critères cliniques
  - Le score de Glasgow (GCS):
    - Niveau de conscience de 3 à 15
    - Imagerie si GCS en-dessous de 15 ou 13
  - Céphalée et Vomissement:
  - Amnésie
  - Intoxication, drogue ou alcool
  - Age
    - Adultes > 60 et enfants
  - Traitement anticoagulant ou coagulopathies

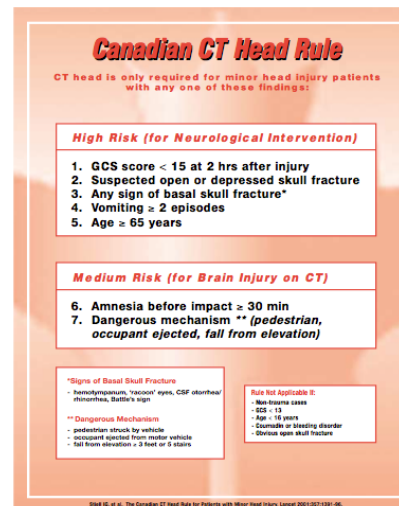
## Indication d'Imagerie

The New England Journal of Medicine

### INDICATIONS FOR COMPUTED TOMOGRAPHY IN PATIENTS WITH MINOR HEAD INJURY

MICELLE J. HAYDEL, M.D., CHARLES A. PRESTON, M.D., TREVOR J. MILLS, M.D., SAMUEL LUBER, B.A., ERICK BLAUDEAU, M.D., AND PETER M.C. DEBLIEUX, M.D.

**NEJM-2000**



**Canadian CT Head Rule**  
CT head is only required for minor head injury patients with any one of these findings:

**High Risk (for Neurological Intervention)**

1. GCS score < 15 at 2 hrs after injury
2. Suspected open or depressed skull fracture
3. Any sign of basal skull fracture\*
4. Vomiting ≥ 2 episodes
5. Age ≥ 65 years

**Medium Risk (for Brain Injury on CT)**

6. Amnesia before impact ≥ 30 min
7. Dangerous mechanism \*\* (pedestrian, occupant ejected, fall from elevation)

\*Signs of Basal Skull Fracture  
- Periorbital ecchymosis, "raccoon" eyes, CSF otorrhea/rhinorrhea, Battle's sign

\*\* Dangerous Mechanism  
- pedestrian struck by vehicle  
- occupant ejected from motor vehicle  
- fall from elevation ≥ 2 feet or 3 stories

Rule Not Applicable If:  
- Non-injury cases  
- GCS = 15  
- Age < 16 years  
- Coagulopathy or bleeding disorder  
- Obvious open skull fracture

**LANCET-2001**



## Techniques d'Imagerie

- (RX Crâne) > Corps étrangers radio-opaques

## Techniques d'Imagerie

- (RX Crâne) > Corps étrangers radio-opaques
- CT- Angio CT > Toujours premier examen en urgence

## Techniques d'Imagerie

- (RX Crâne) > Corps étrangers radio-opaques
- CT- Angio CT > Toujours premier examen en urgence
- **IRM**
  - Si pas de concordance entre CT et état neurologique
  - Evaluation des séquelles

## CT-scanner

- Disponibilité, rapidité, compatibilité

## CT-scanner

- Disponibilité, rapidité, compatibilité
- Grande sensibilité
  - Lésions primaires
    - Hémorragies, contusions, fractures
  - Lésions secondaires
    - Engagement, œdème, hydrocéphalie

## CT-scanner

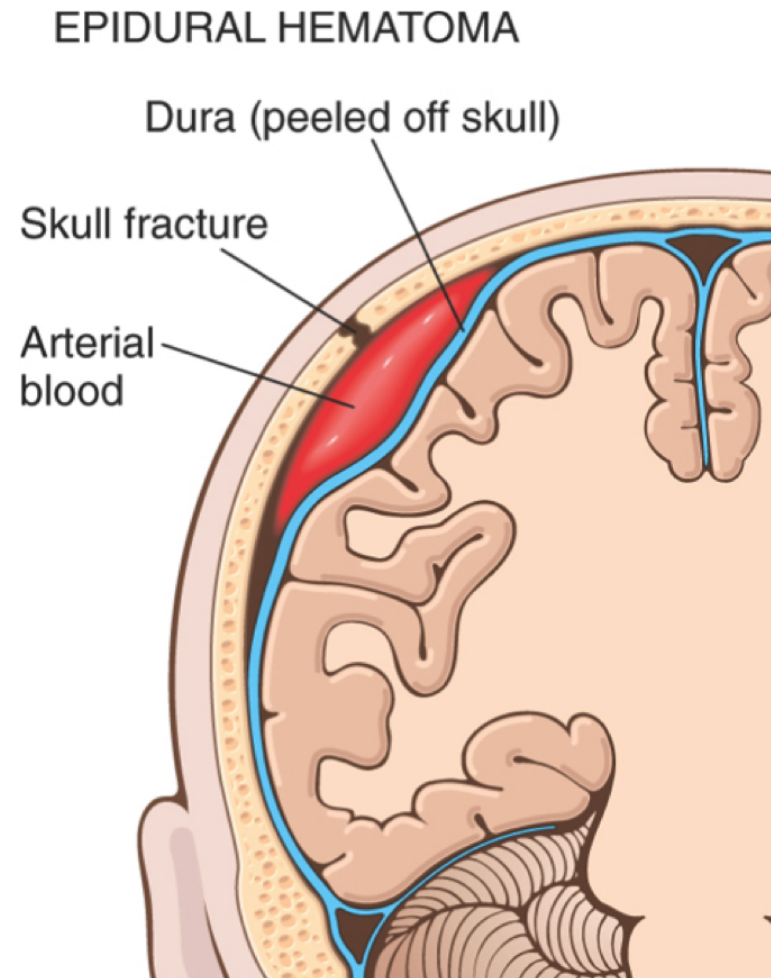
- Disponibilité, rapidité, compatibilité
- Grande sensibilité
  - Lésions primaires
    - Hémorragies, contusions, fractures
  - Lésions secondaires
    - Engagement, œdème, hydrocéphalie
- Limitations
  - Petites contusions non hémorragiques de surface
  - Lésions axonales diffuses
  - Signes d'hypertension intracrânienne
  - Lésions d'ischémie et d'encéphalopathie hypoxique

## Lésions primaires

- Hématome extra dural
- Hématome sous dural
- Contusions parenchymateuses
- Hématome intraparenchymateux
- Hémorragie sous arachnoïdienne
- Hémorragie intraventriculaire
- Lésions axonales diffuses
- Fractures

## Hématome extradural

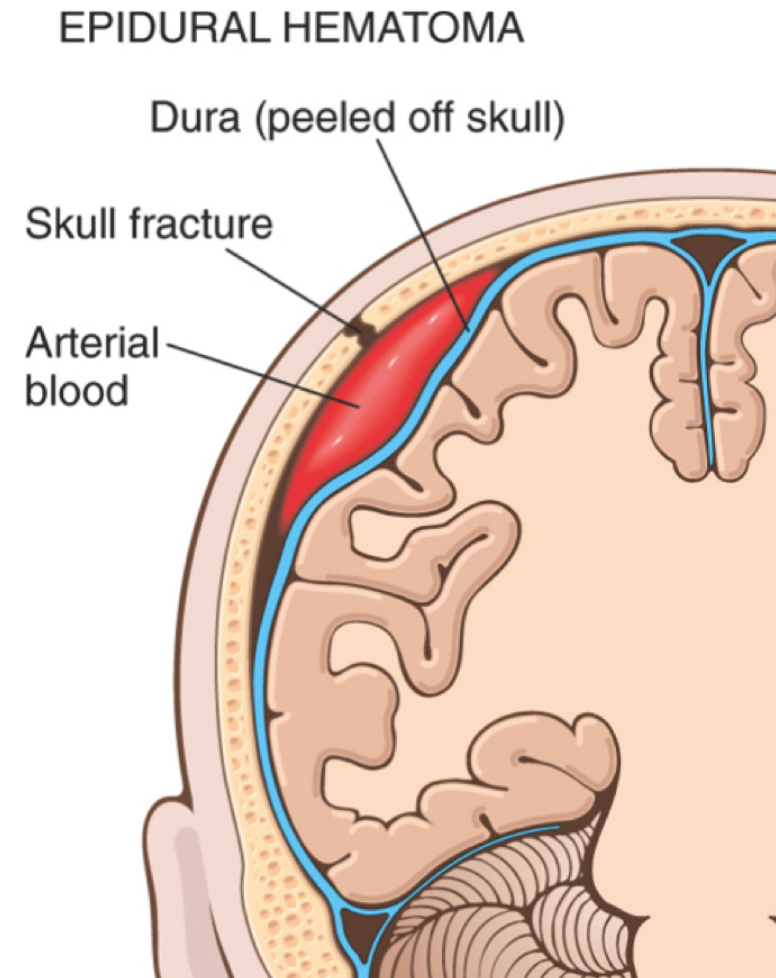
- La situation la plus urgente
- 1-4 % des traumas crâniennes
- Adultes jeunes (20-40 ans)
- 10 % des cas de décès post trauma
- Fracture associée
- Intervalle de lucidité  
40% des cas





## Hématome extradural

- Hémorragie artérielle  
Méningée moy.
- Hémorragie veineuse  
Sinus veineux
- Bi-convexe (Pas toujours!)
- Se limite aux sutures
- Dépasse les attachement  
duremériens
- Décolle les sinus veineux

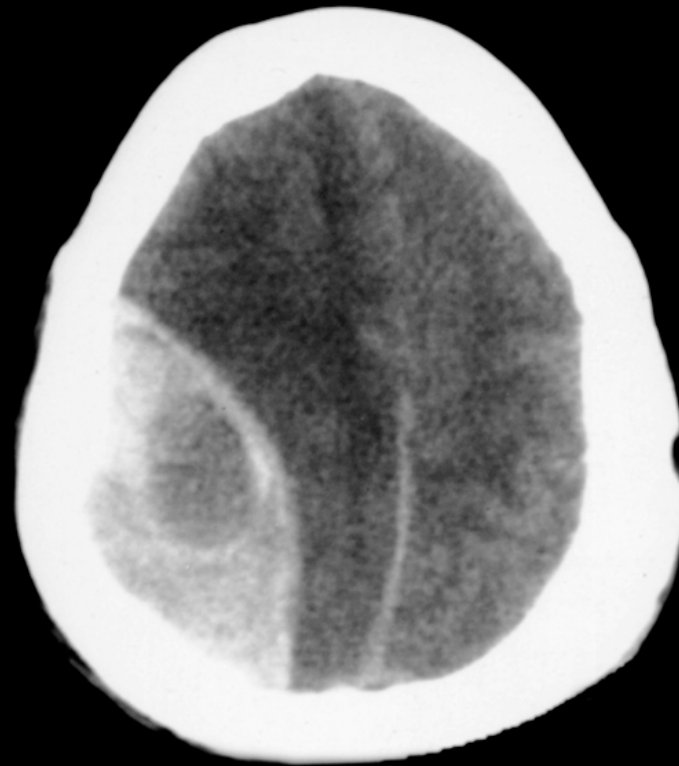


Hématome extradural

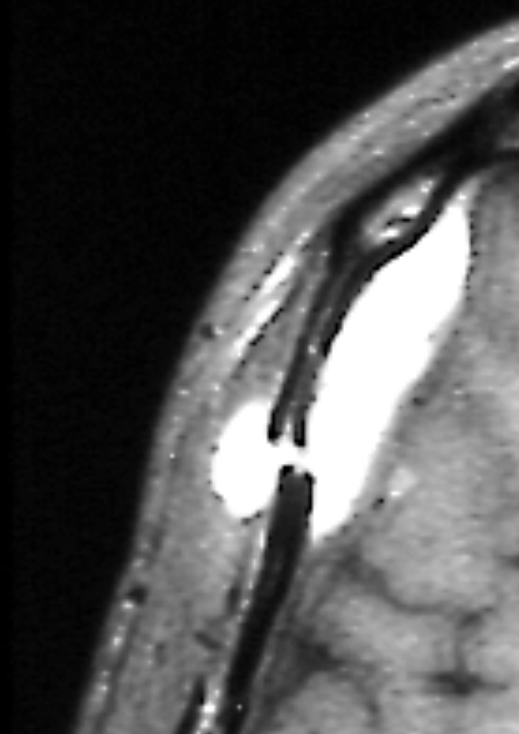
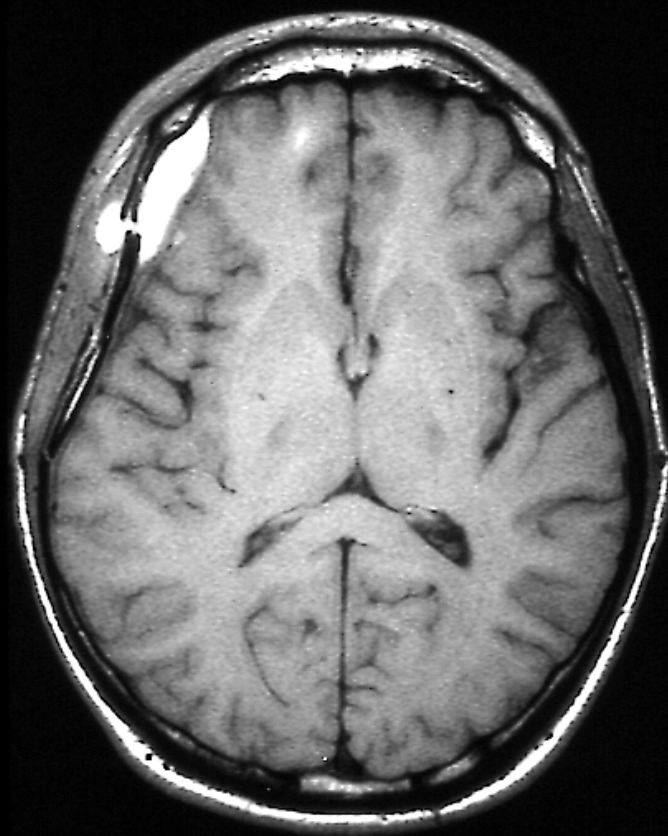


## SWIRL Sign: Hémorragie active au sein d'un HED

Zimmerman RA. *Radiology* 1982; 144:809-812.



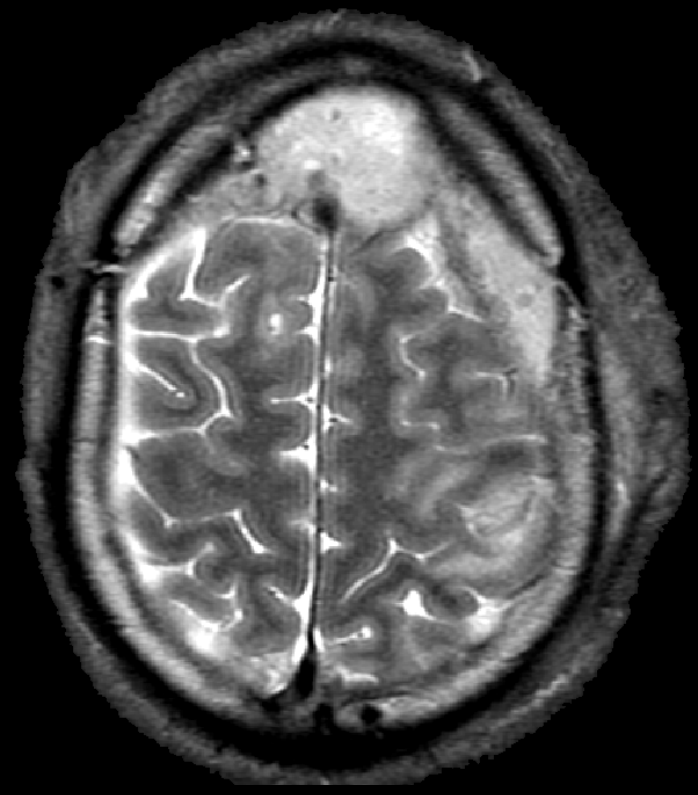
Hématome extradural



Hématome extradural

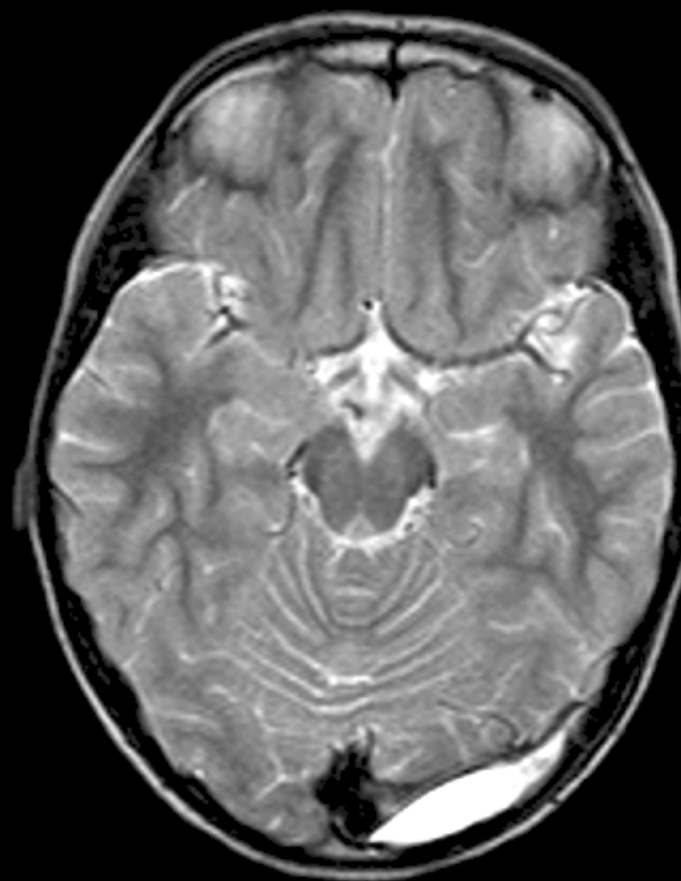
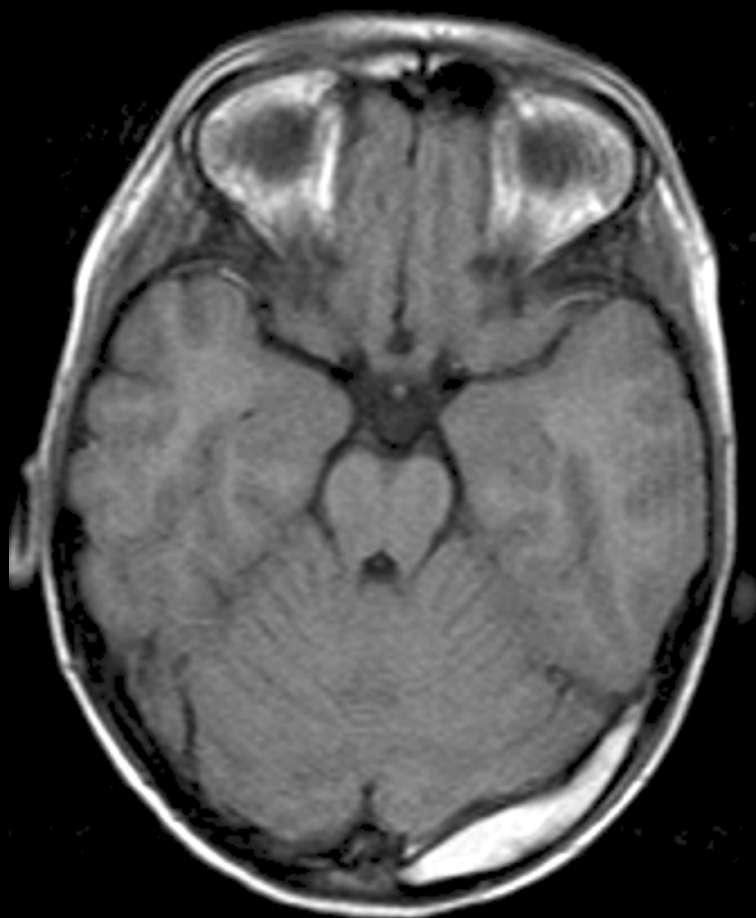


## Hématome extradural





Hématome extradural



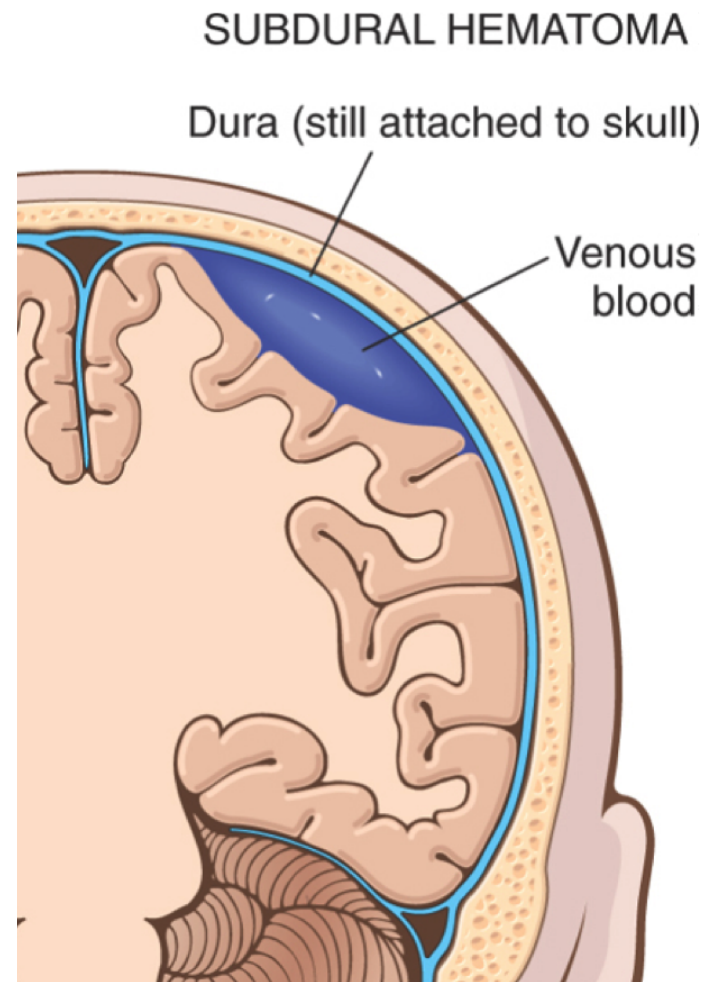
## Lésions primaires

- Hématome extra dural
- Hématome sous dural
- Contusions parenchymateuses
- Hématome intraparenchymateux
- Hémorragie sous arachnoïdienne
- Hémorragie intraventriculaire
- Lésions axonales diffuses
- Fractures

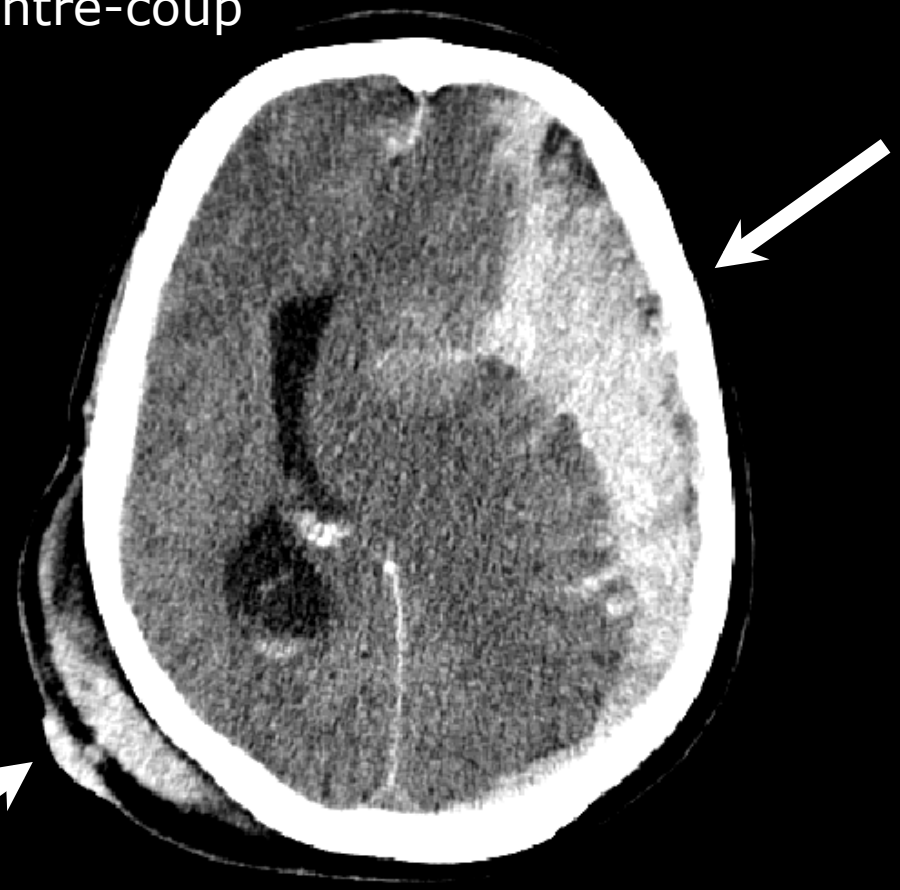
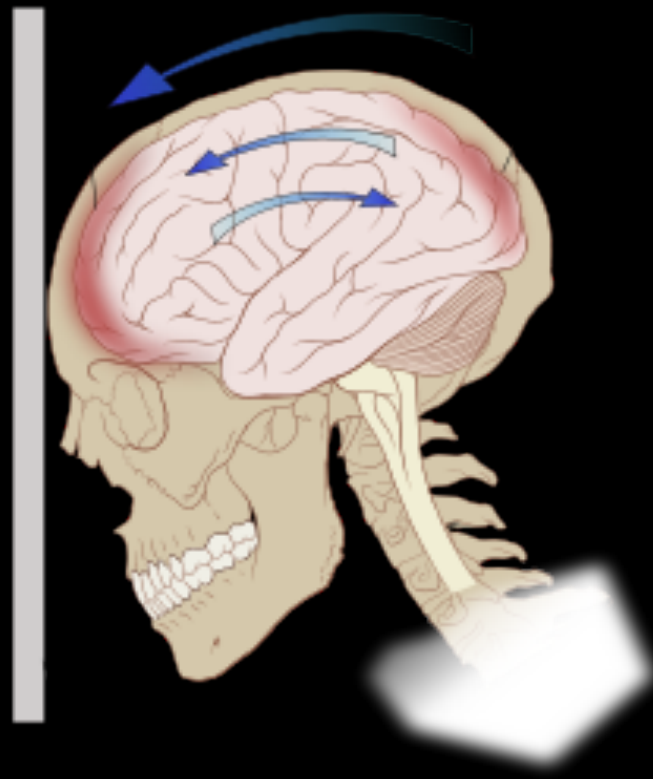


## Hématome sous-dural

- 10-20 % des trauma. Crânien
- Adultes > 60 ans
- Lésion du contre-coup
- Traction des veines corticales
- Peut croiser les sutures
- Extension interhémisphérique
- Extension le long de la tente
- Bilatéral: « Shaken Baby Syndrom »

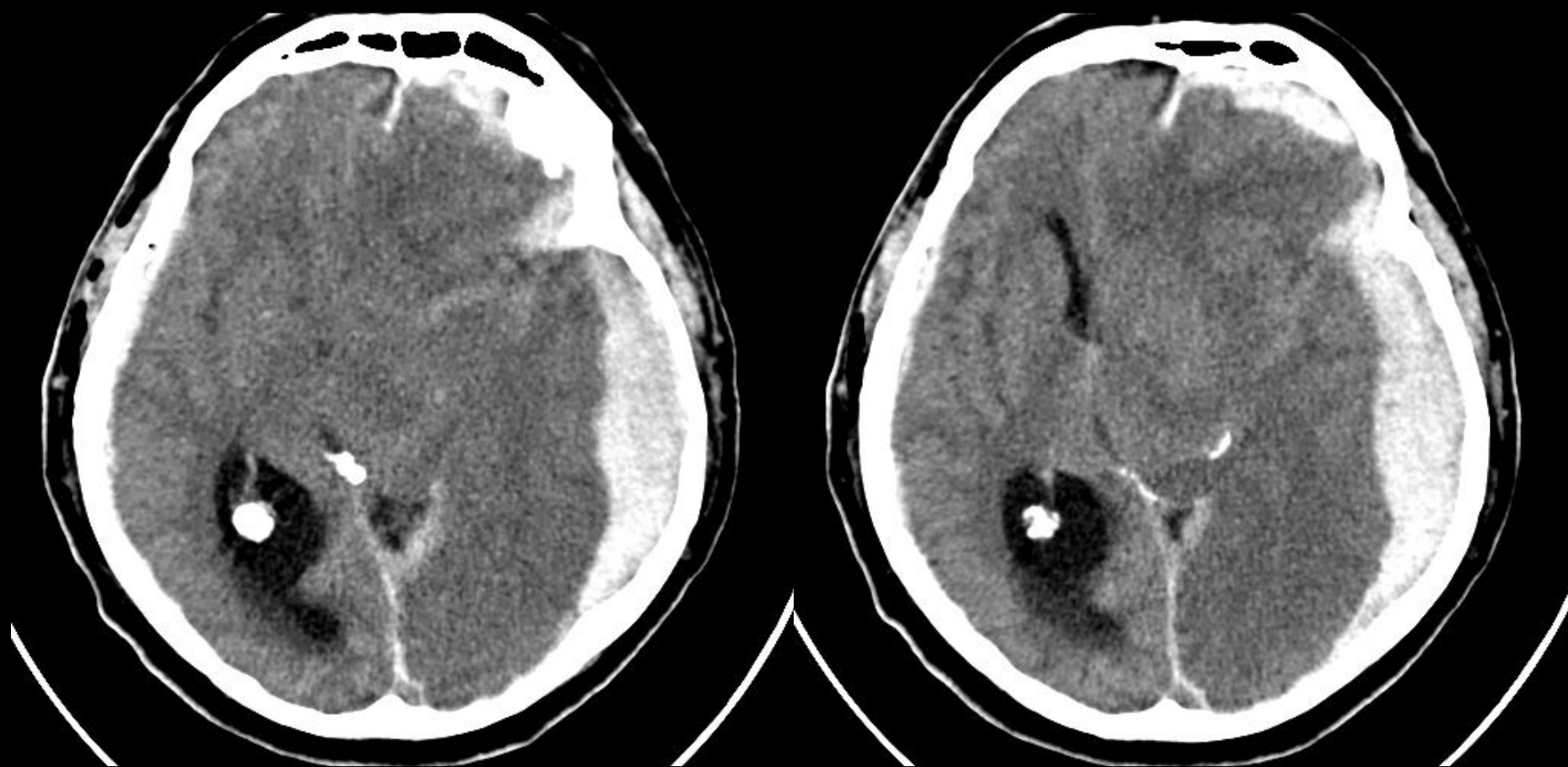


## Hématome sous-dural Coup et Contre-coup



<http://thejns.org>

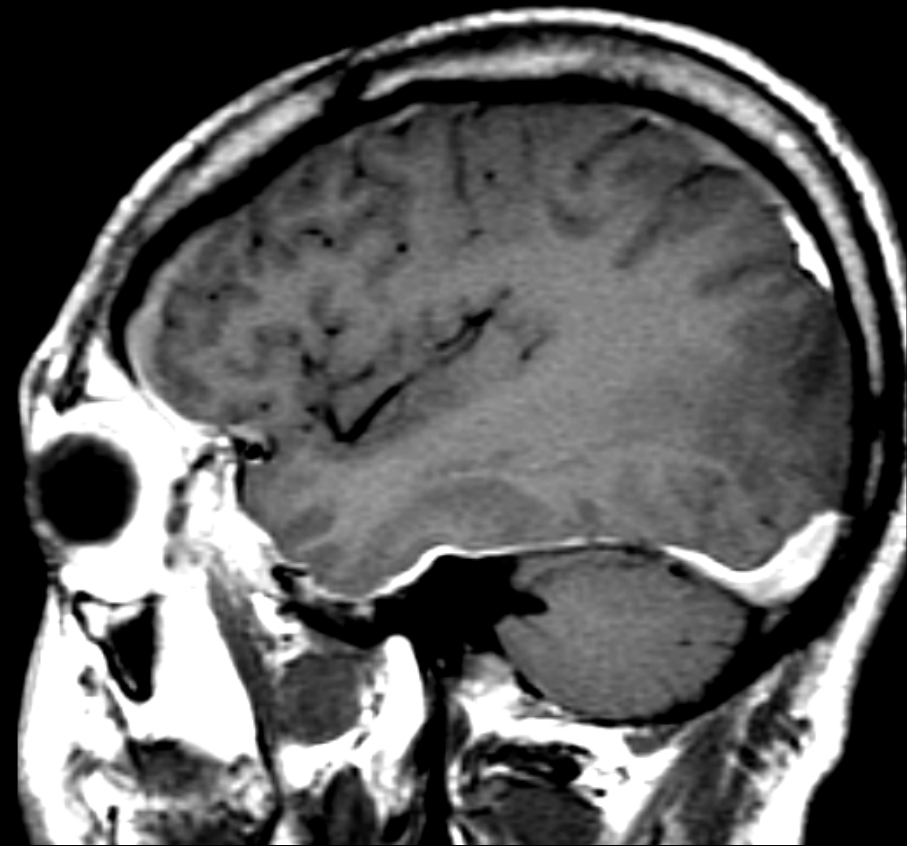
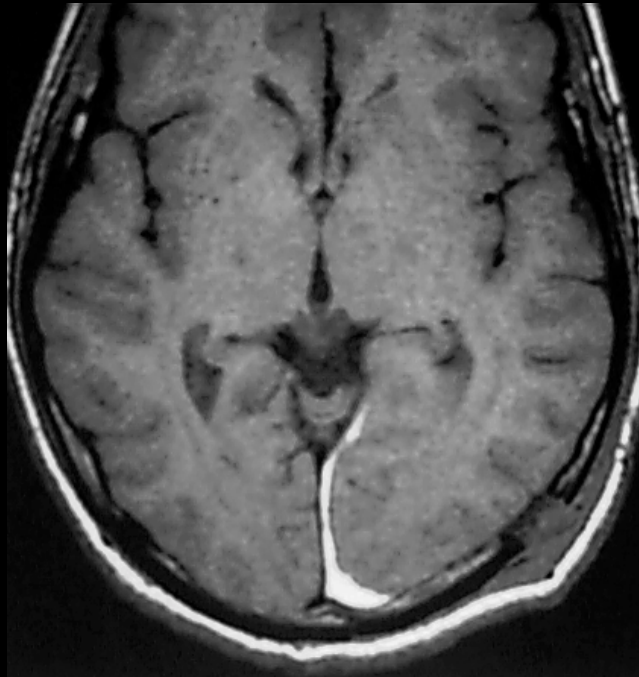
Hématome sous-dural



## Hématome sous-dural

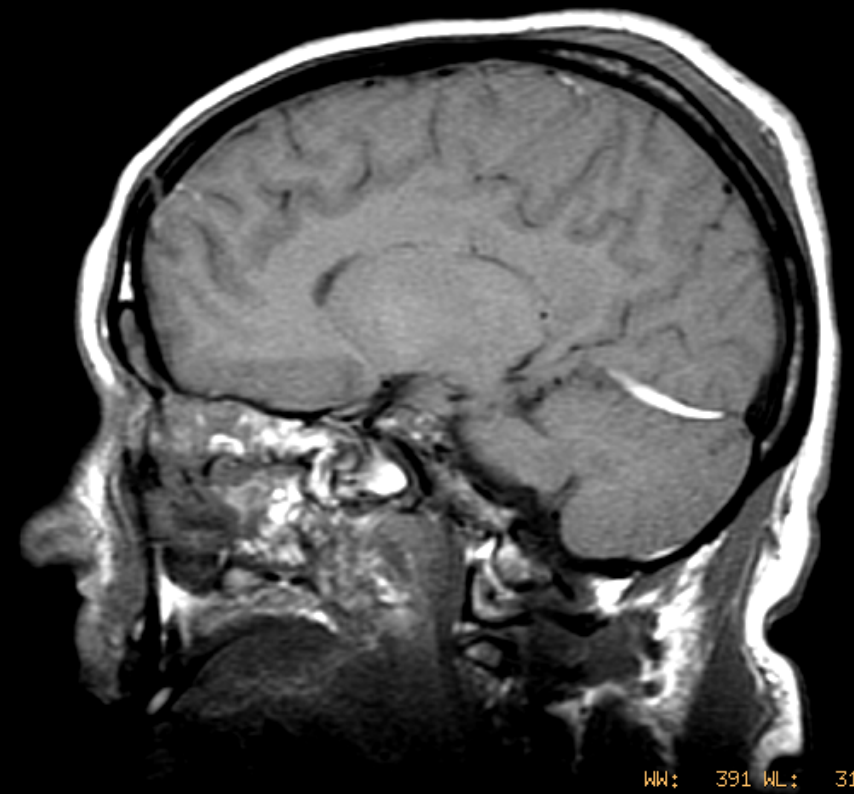


## Hématome sous-dural Sus tentoriel

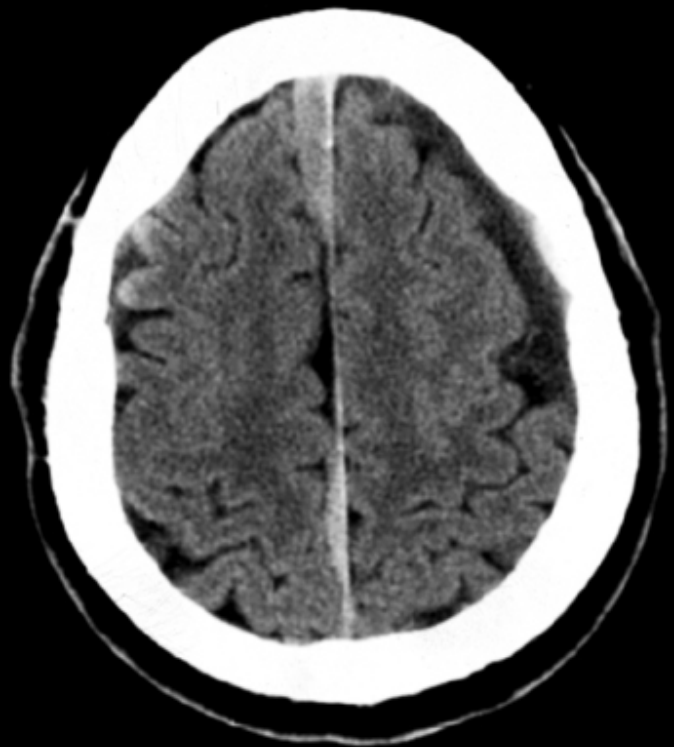




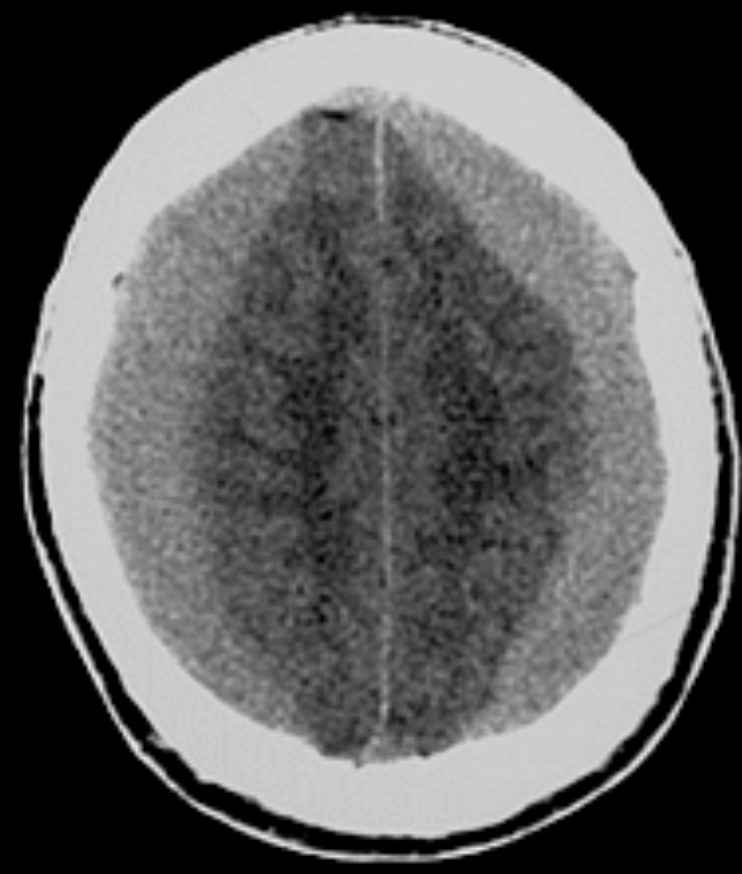
## Hématome sous-dural Sous tentoriel



Hématome sous-dural  
Interhémisphérique



Hématome sous-dural  
Shaken Baby Syndrome



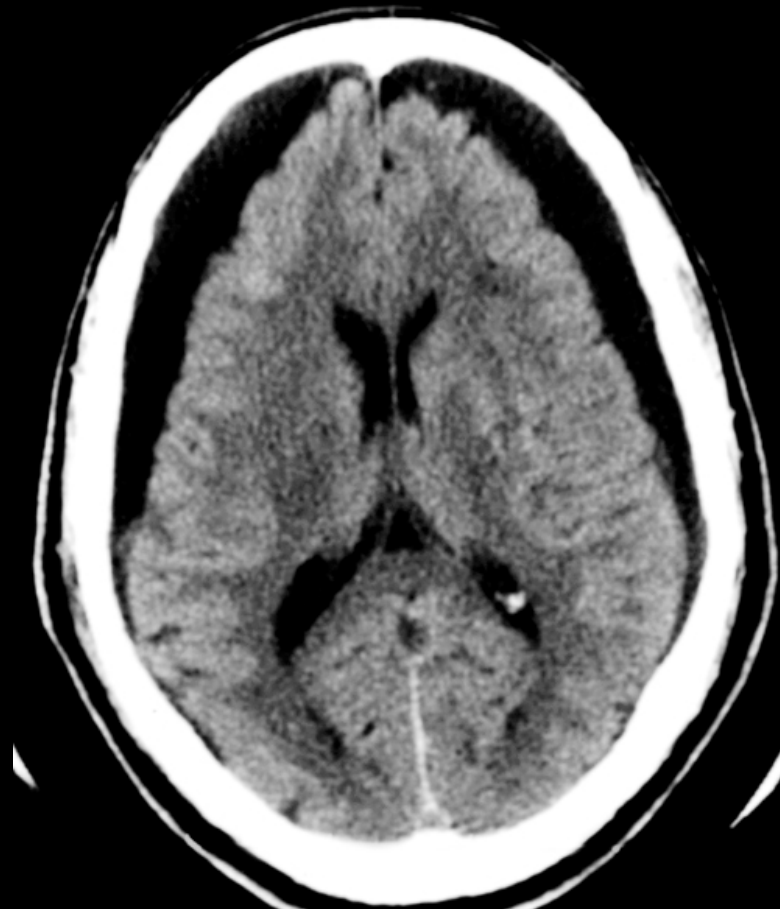


Hématome sous-dural  
Patient anémique



## Hygromes

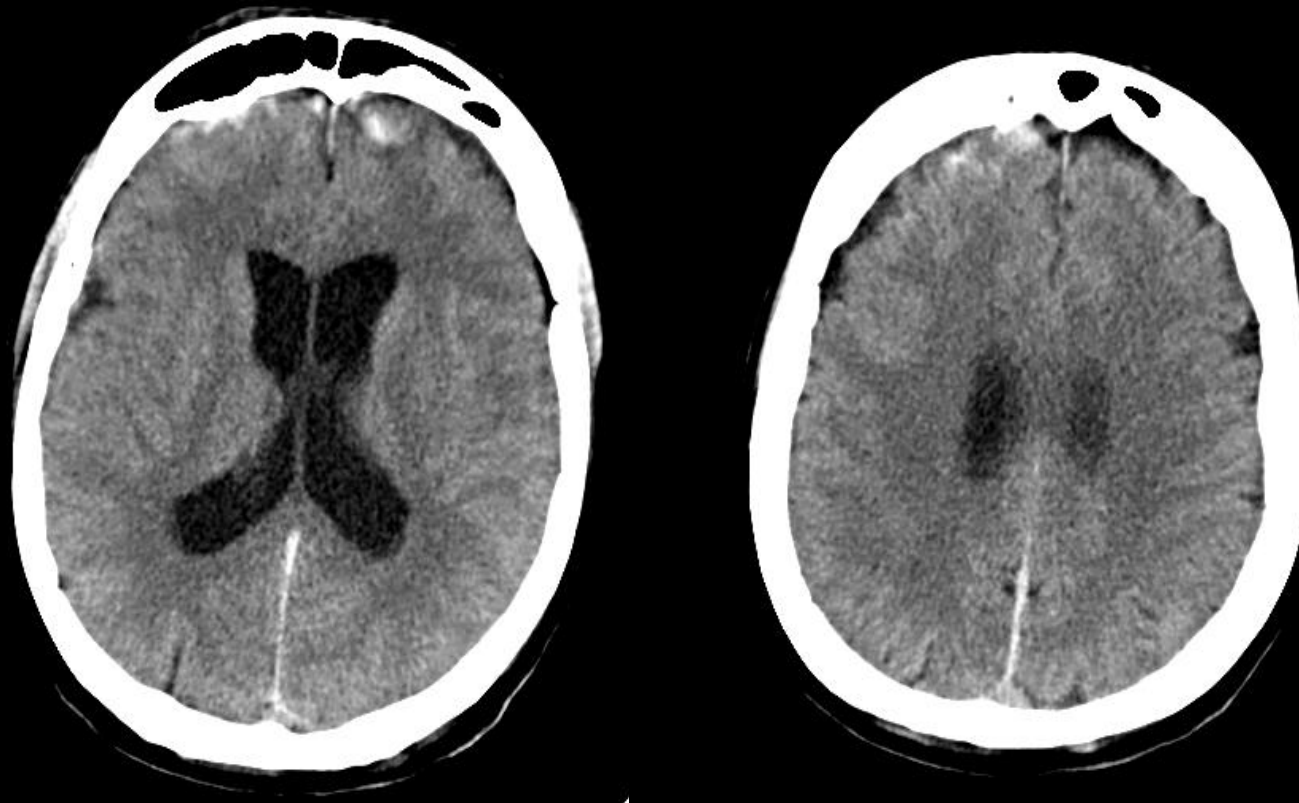
Brèche au niveau de l'arachnoïde et fuite du LCR au niveau sous dural



## Lésions primaires

- Hématome extra dural
- Hématome sous dural
- **Contusions parenchymateuses**
- Hématome intraparenchymateux
- Hémorragie sous arachnoidienne
- Hémorragie intraventriculaire
- Lésions axonales diffuses
- Fractures

Contusion cérébrale corticale



## Lésions primaires

- Hématome extra dural
- Hématome sous dural
- Contusions parenchymateuses
- **Hématome intraparenchymateux**
- Hémorragie sous arachnoidienne
- Hémorragie intraventriculaire
- Lésions axonales diffuses
- Fractures

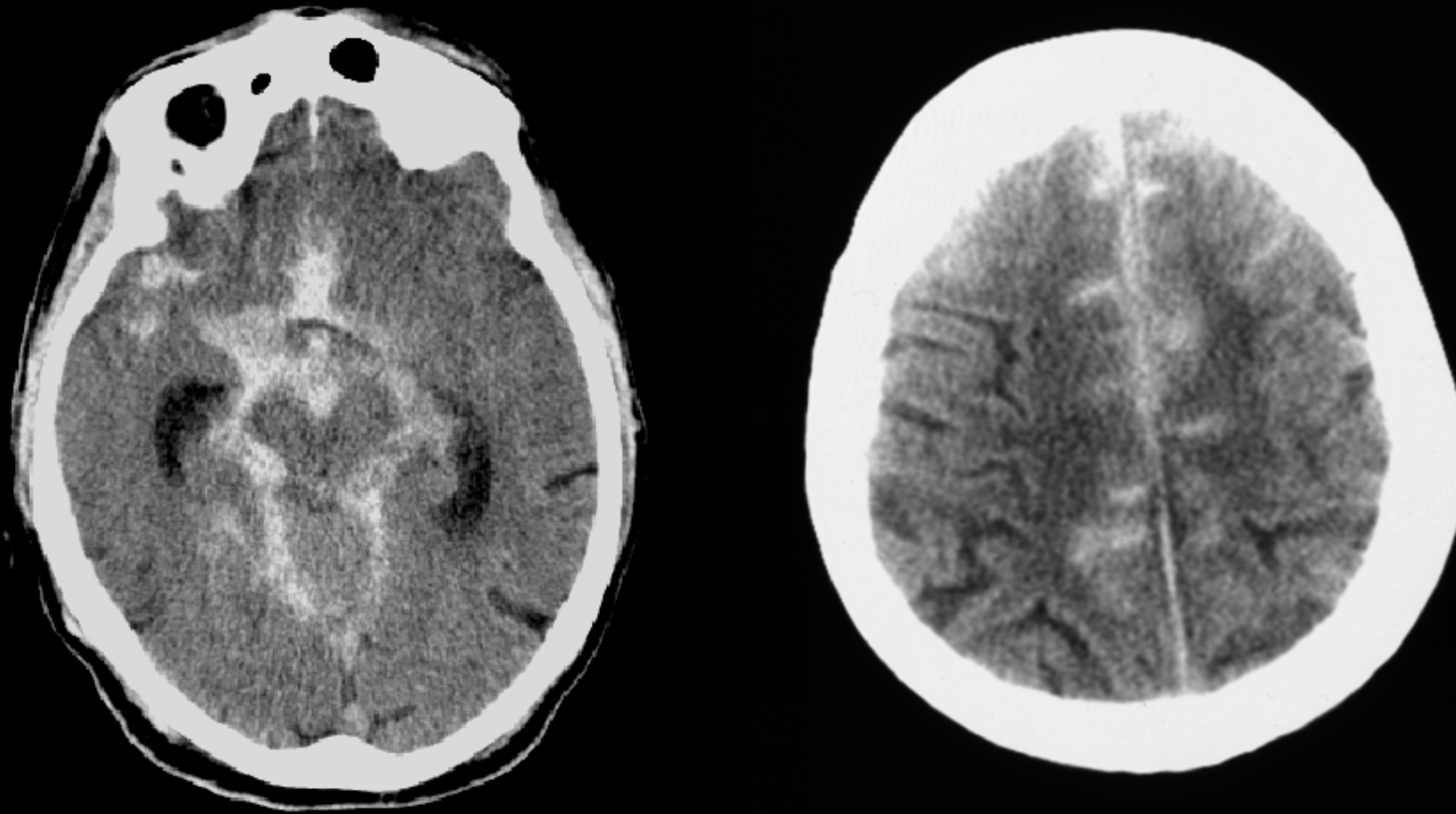
Hématome intraparenchymateux



## Lésions primaires

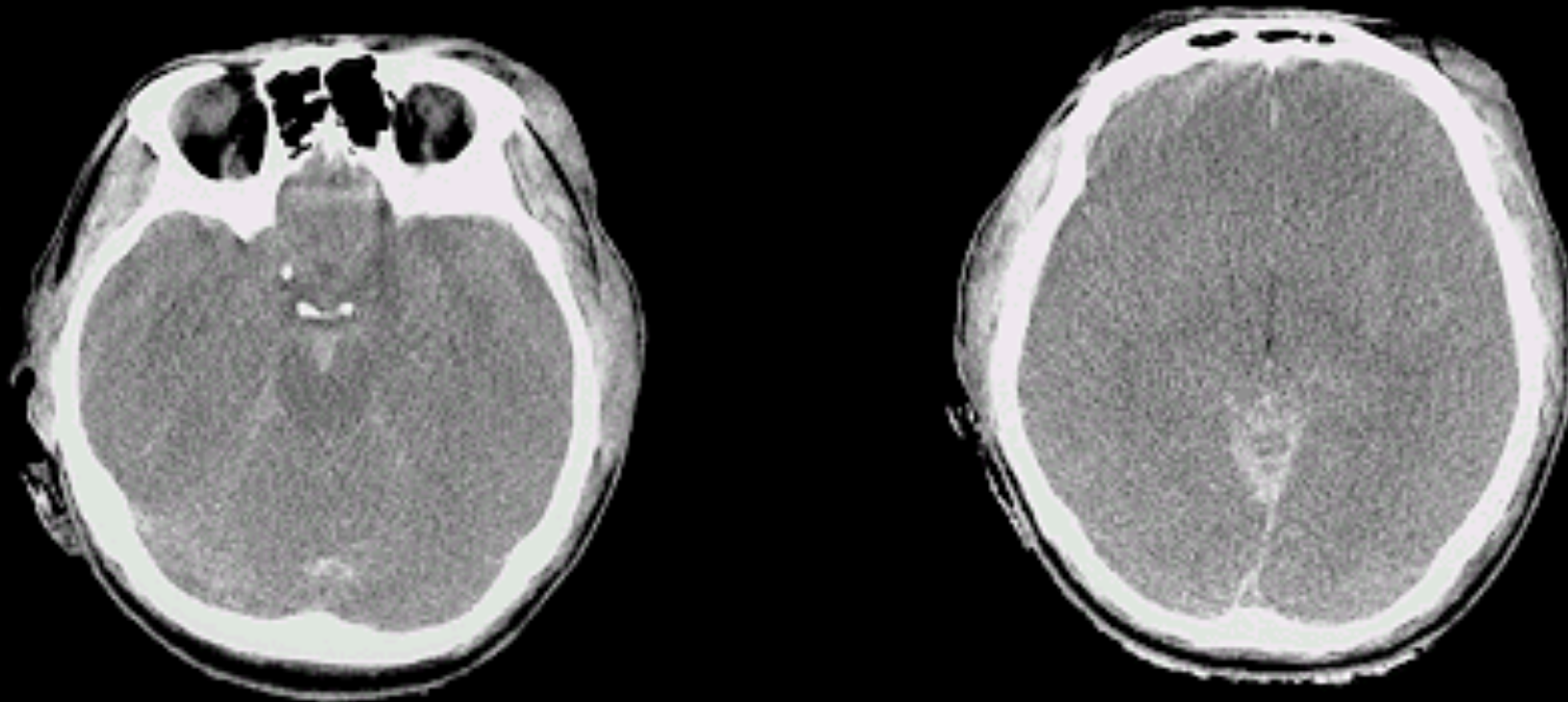
- Hématome extra dural
- Hématome sous dural
- Contusions parenchymateuses
- Hématome intraparenchymateux
- **Hémorragie sous arachnoidienne**
- Hémorragie intraventriculaire
- Lésions axonales diffuses
- Fractures

Hémorragie sous-arachnoïdienne





Hémorragie sous-arachnoïdienne

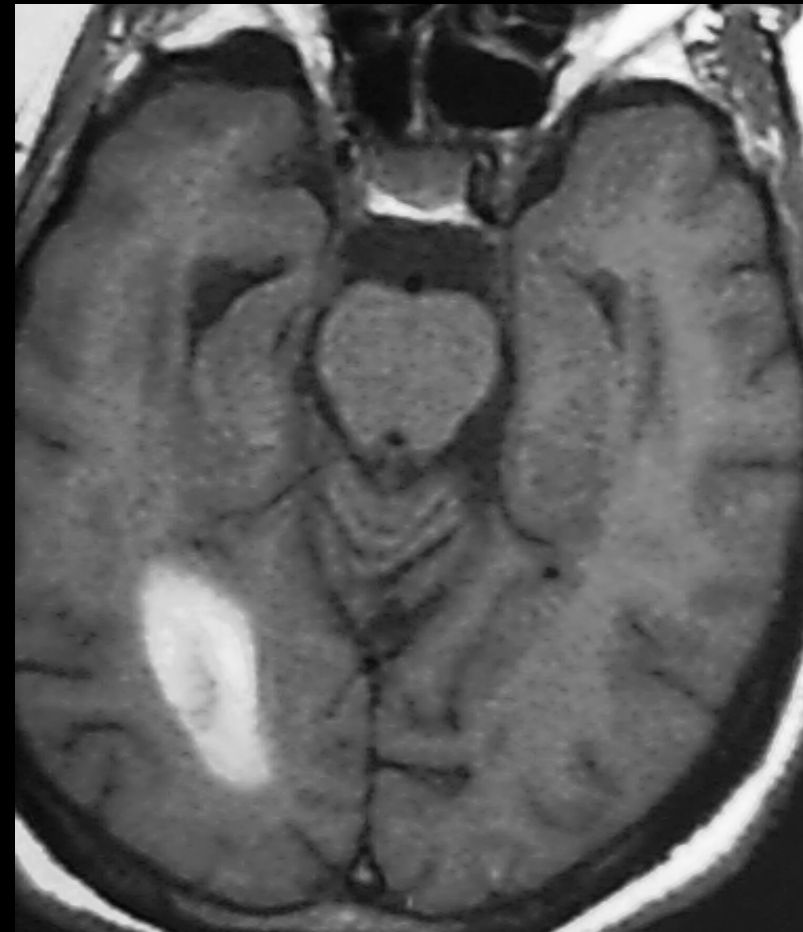


Risque de vasospasme artériel et d'hydrocéphalie

## Lésions primaires

- Hématome extra dural
- Hématome sous dural
- Contusions parenchymateuses
- Hématome intraparenchymateux
- Hémorragie sous arachnoidienne
- **Hémorragie intraventriculaire**
- Lésions axonales diffuses
- Fractures

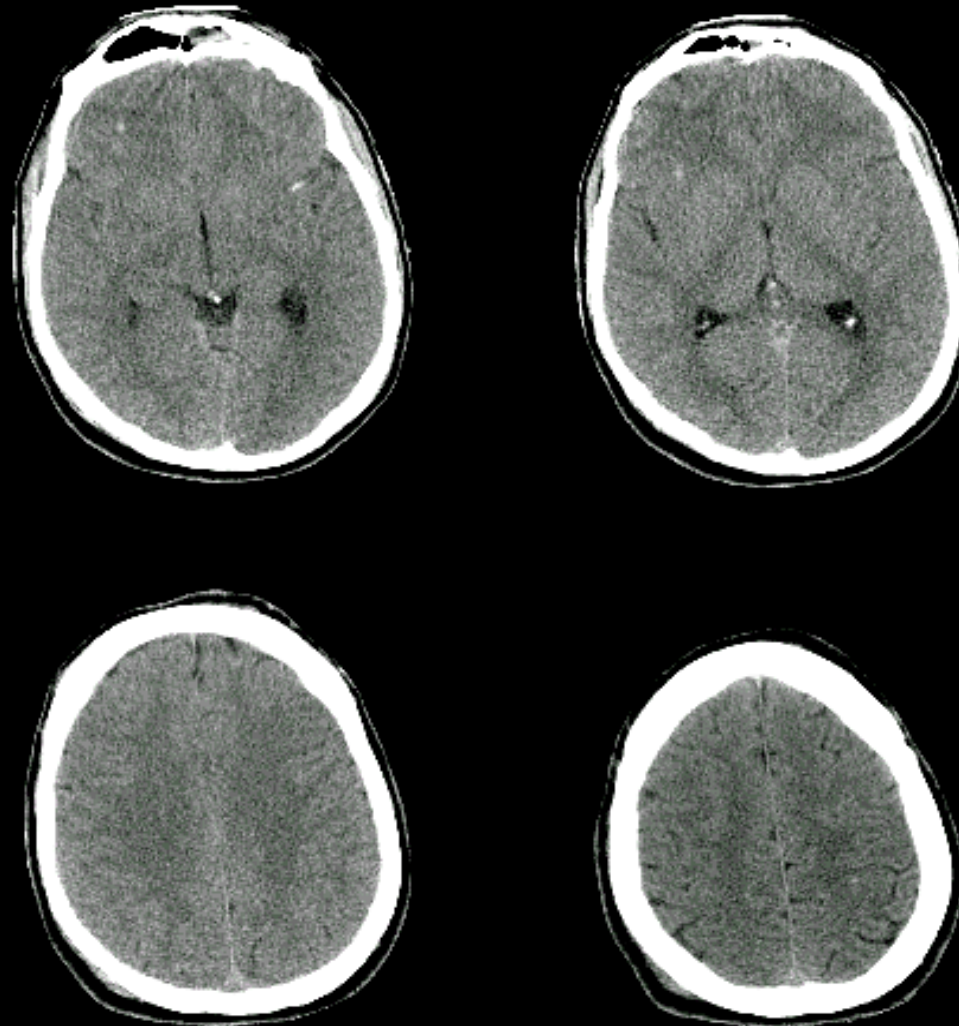
Hémorragie intraventriculaire



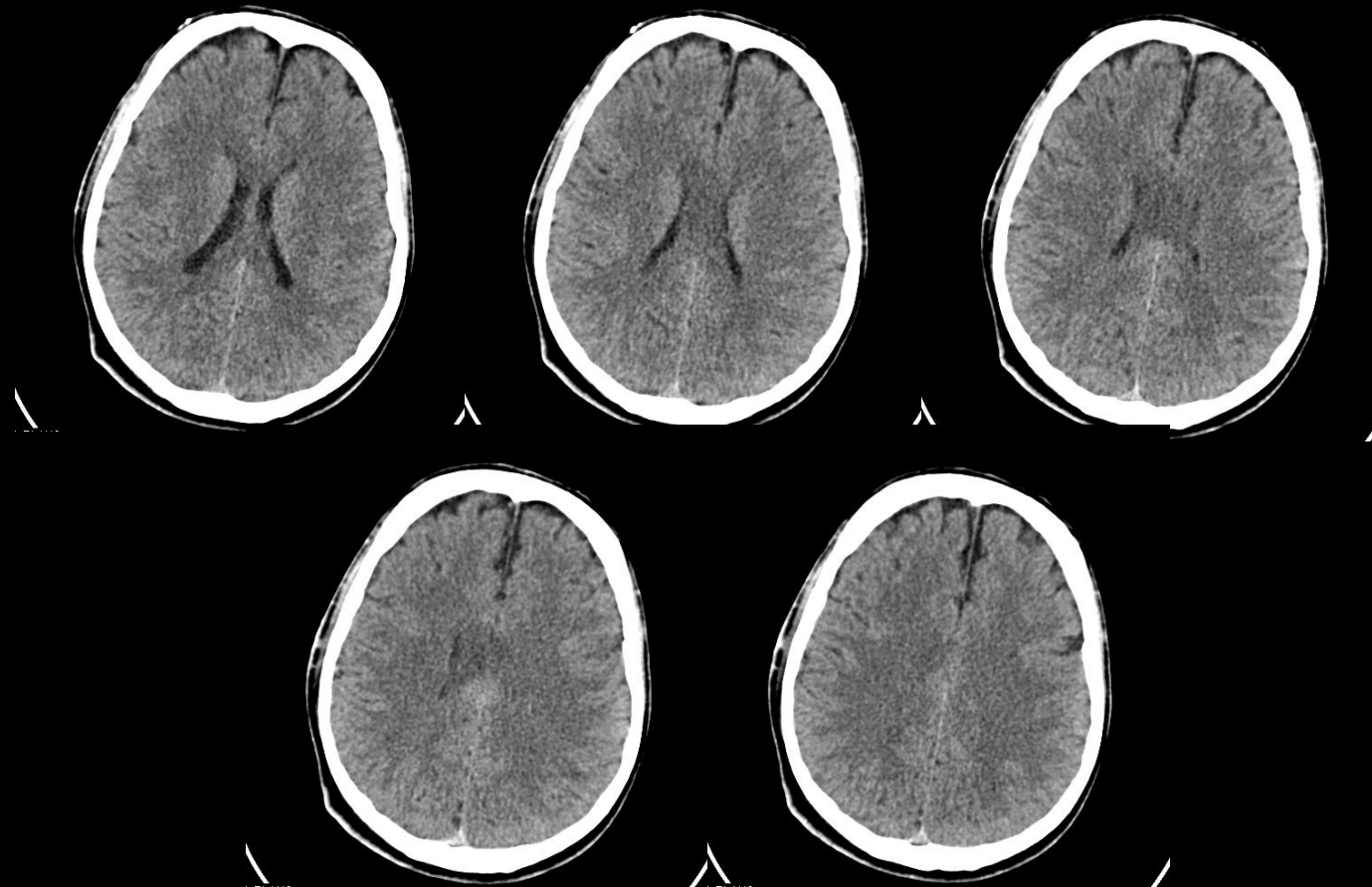
## Lésions primaires

- Hématome extra dural
- Hématome sous dural
- Contusions parenchymateuses
- Hématome intraparenchymateux
- Hémorragie sous arachnoïdienne
- Hémorragie intraventriculaire
- **Lésions axonales diffuses**
- Fractures

## Lésions axonales diffuses

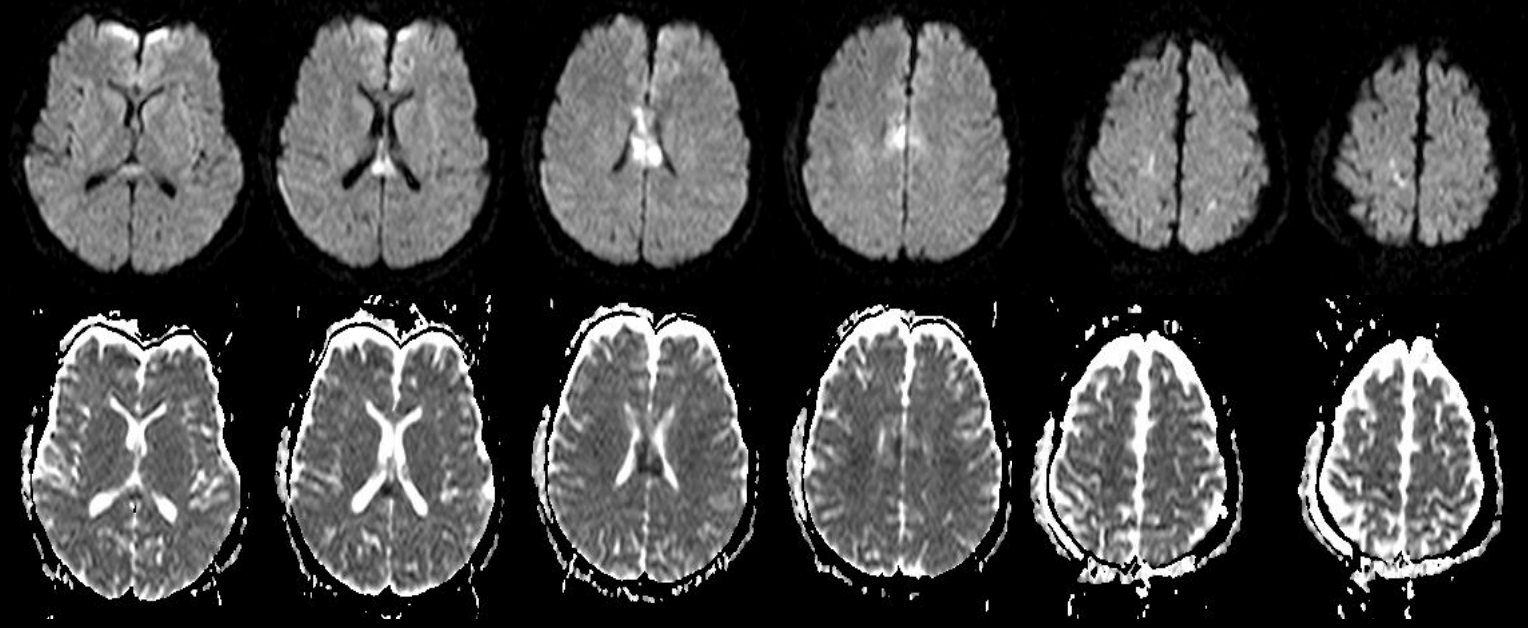
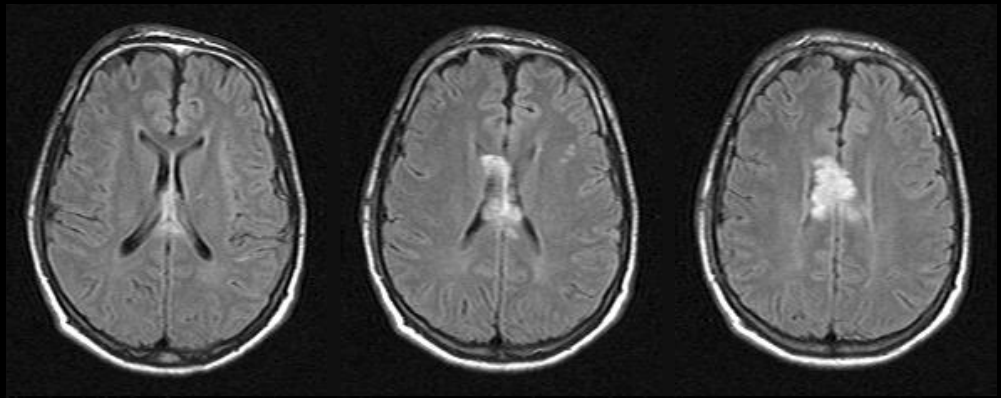


## Lésions axonales diffuses

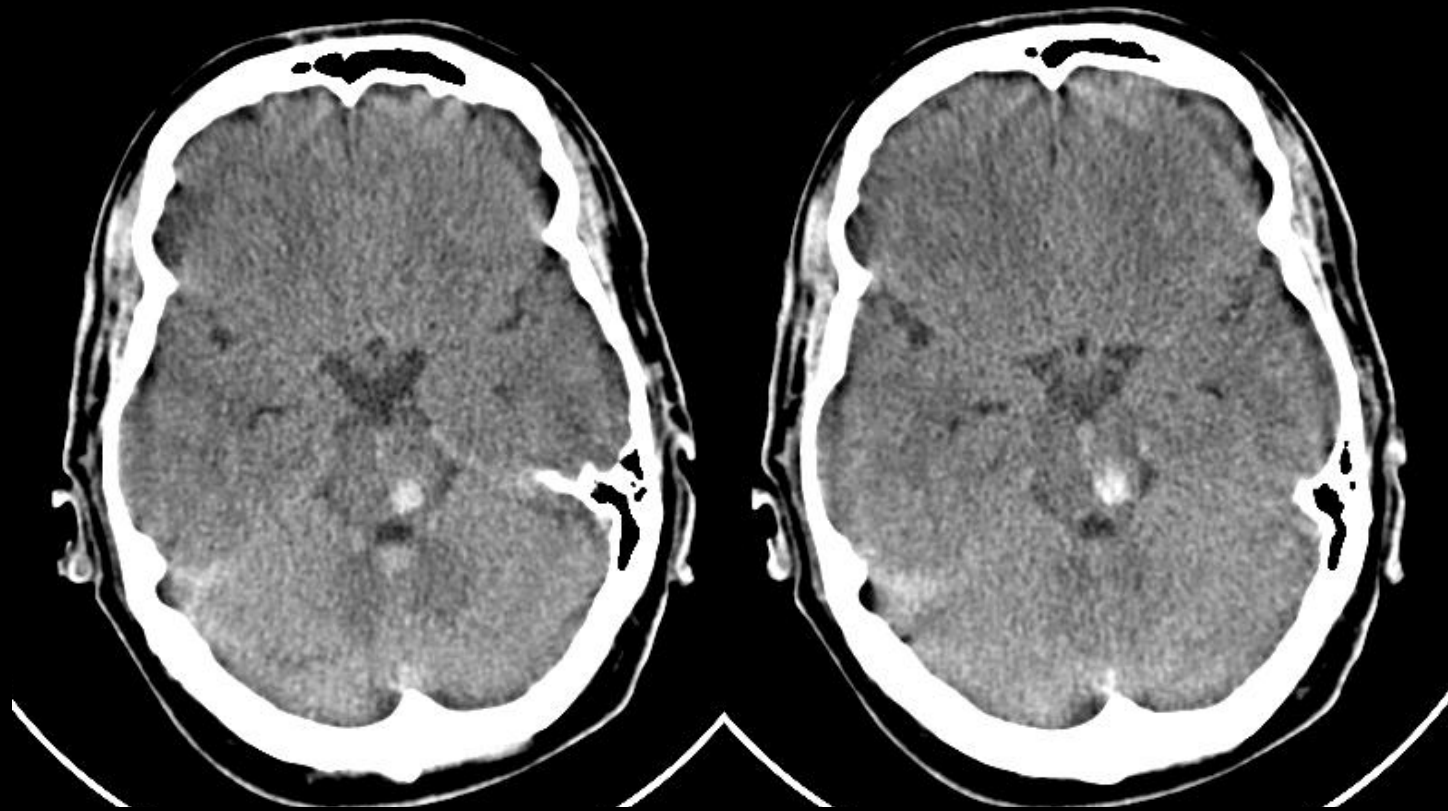




## Lésions axonales diffuses



Lésions du tronc cérébral





## Lésions primaires

- Hématome extra dural
- Hématome sous dural
- Contusions parenchymateuses
- Hématome intraparenchymateux
- Hémorragie sous arachnoïdienne
- Hémorragie intraventriculaire
- Lésions axonales diffuses
- **Fractures**

## Fractures

- L'os au niveau de la voûte du crâne
  - 3 couches
    - Table externe
    - Diploé
    - Table interne
- Les parties sans diploé sont plus fragiles
  - Os temporal
  - Toit de l'orbite
  - L'écaille de l'occipital
  - Lame criblée

## Fractures

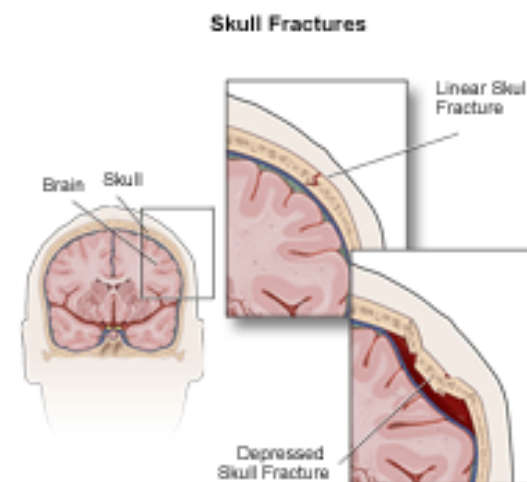
- Pas indicateur de la sévérité du trauma
  - Absent dans 1/4 des décès suite aux traumas crâniens
  - Absent dans 1/3 des traumas sévères
- Meilleure technique de détection
  - CT-scanner volumique avec reconstruction multiplanaire en algorithme osseux

## Fractures

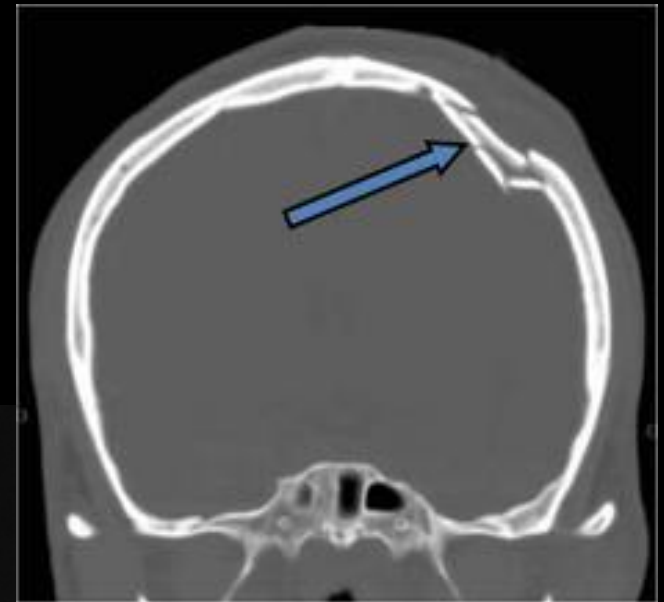
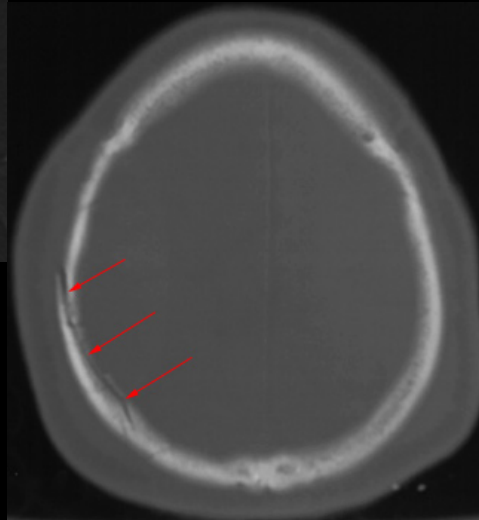
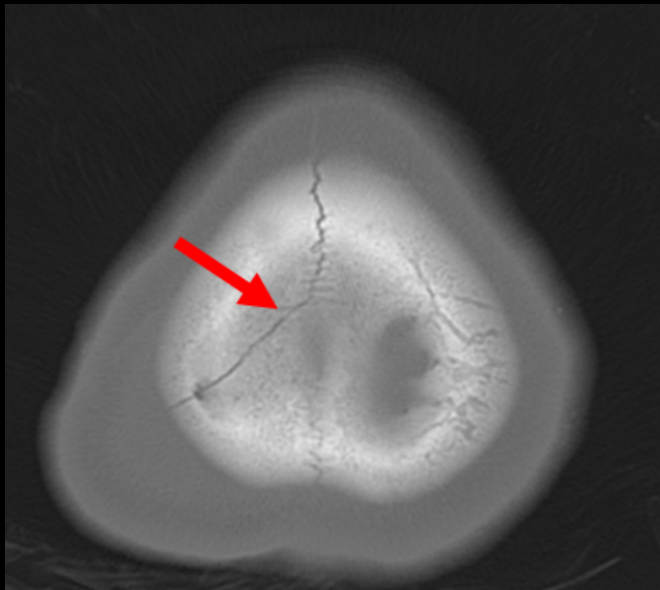
- Recherche de fracture de la base du crâne
  - Otorrhée ou rhinorrhée du LCR
  - Hémotympan ou lacération du CAE
  - Echymose rétroauriculaire ou périorbitaire
  - Atteinte des nerfs crâniens (I, IV, VII et VIII)

- Formes

- Linéaires
- Embarrures



## Fractures



## Fractures

- DD sutures
  - Linéaire
  - Plus large
  - Radiotransparence
  - Localisation

## Lésions secondaires

- Hernies et engagements
- Œdème cérébral diffus
- Ischémie
- Hydrocéphalie
- Fistules A-V
- Dissections

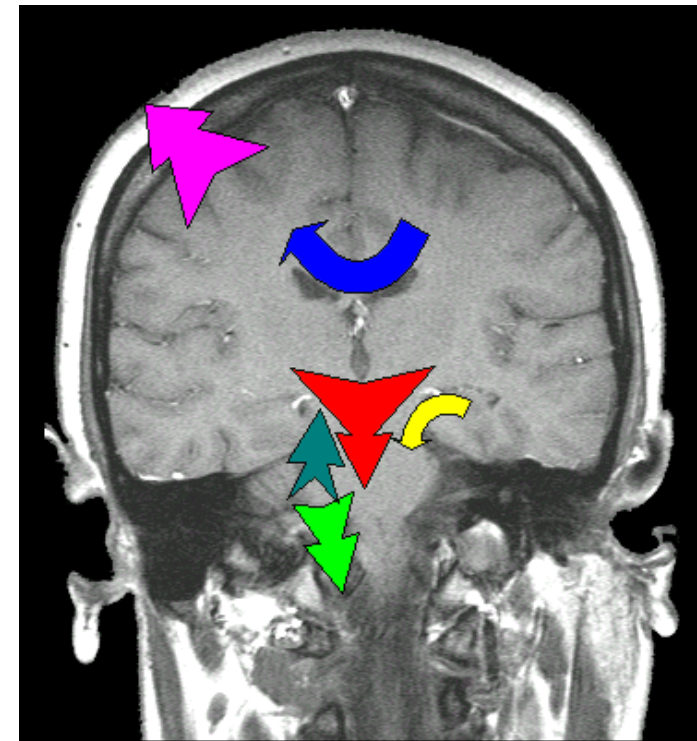
## Lésions secondaires

- Hernies et engagements
- Œdème cérébral diffus
- Ischémie
- Hydrocéphalie
- Fistules A-V
- Dissections



## Lésions secondaires

- Engagement sous-falcoriel
- Hernie de l'uncus(eng. temporal)
- Hernie centrale
- Hernie transtentorial ascendant
- Hernie des amygdales cérébelleuses
- Hernie transcrânienne



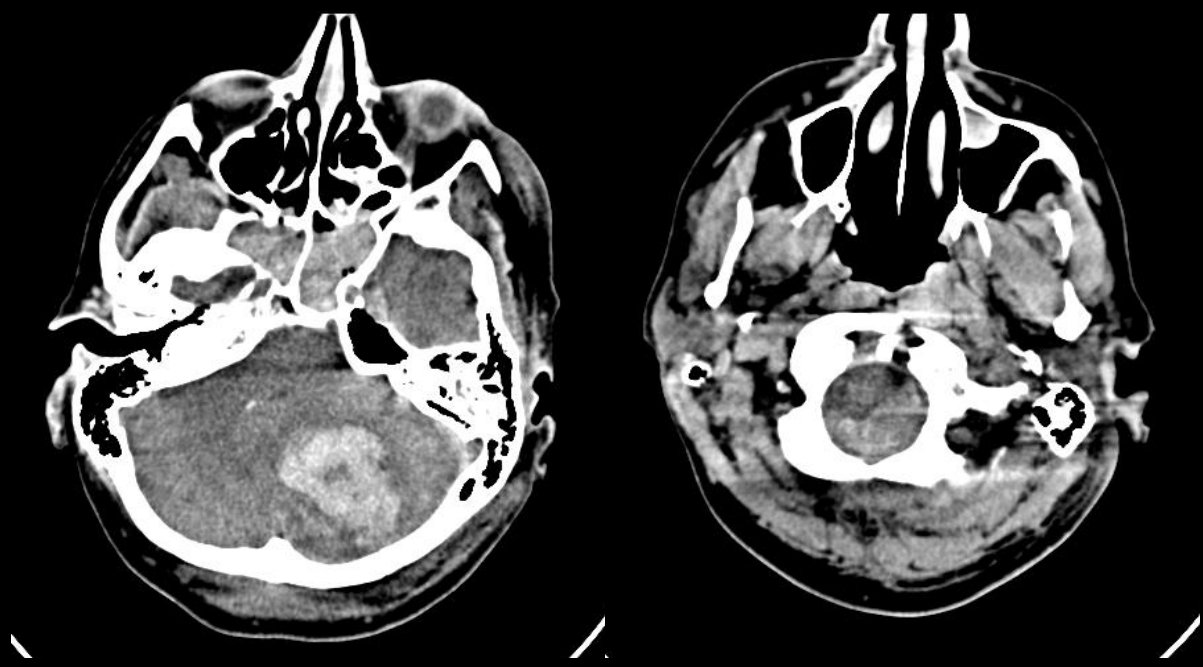
Engagement temporal



## Engagement sous-falcoriel



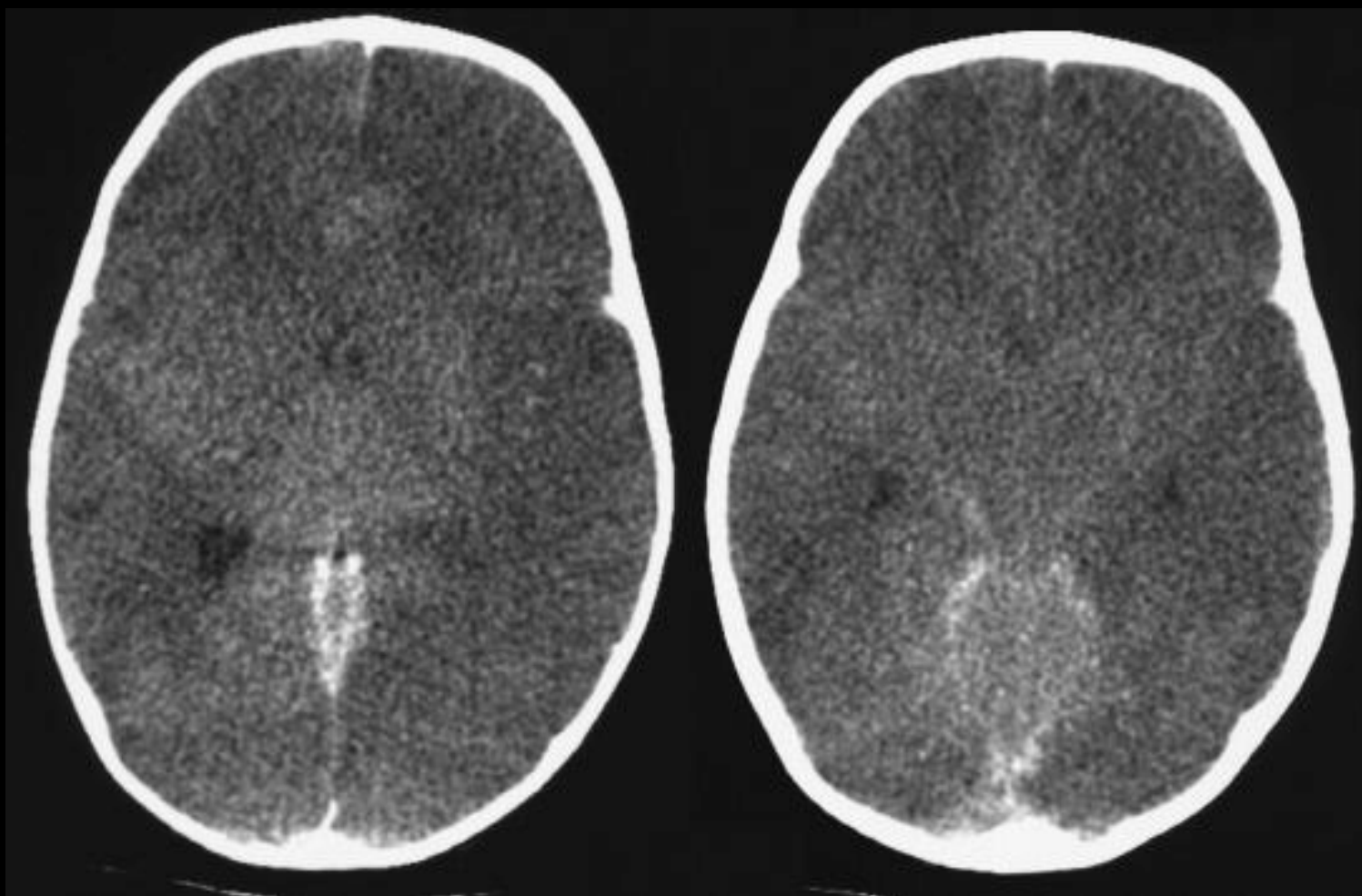
## Engagement des amygdales cérébelleuses



## Lésions secondaires

- Hernies et engagements
- Œdème cérébral diffus
- Ischémie
- Hydrocéphalie
- Fistules A-V
- Dissections

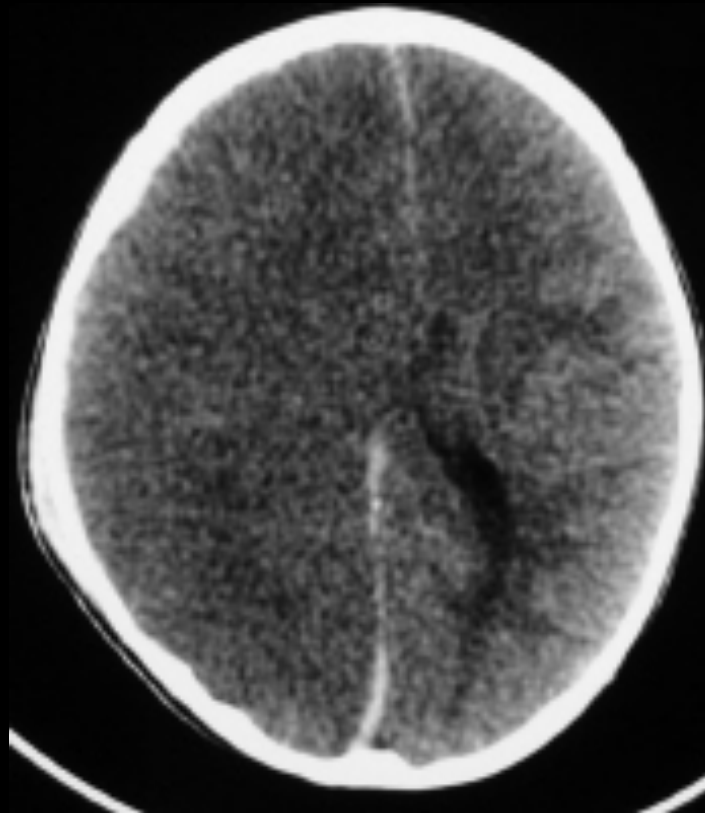
## Œdème cérébral diffus



## Lésions secondaires

- Hernies et engagements
- Œdème cérébral diffus
- **Ischémie**
- Hydrocéphalie
- Fistules A-V
- Dissections

## Ischémie cérébrale





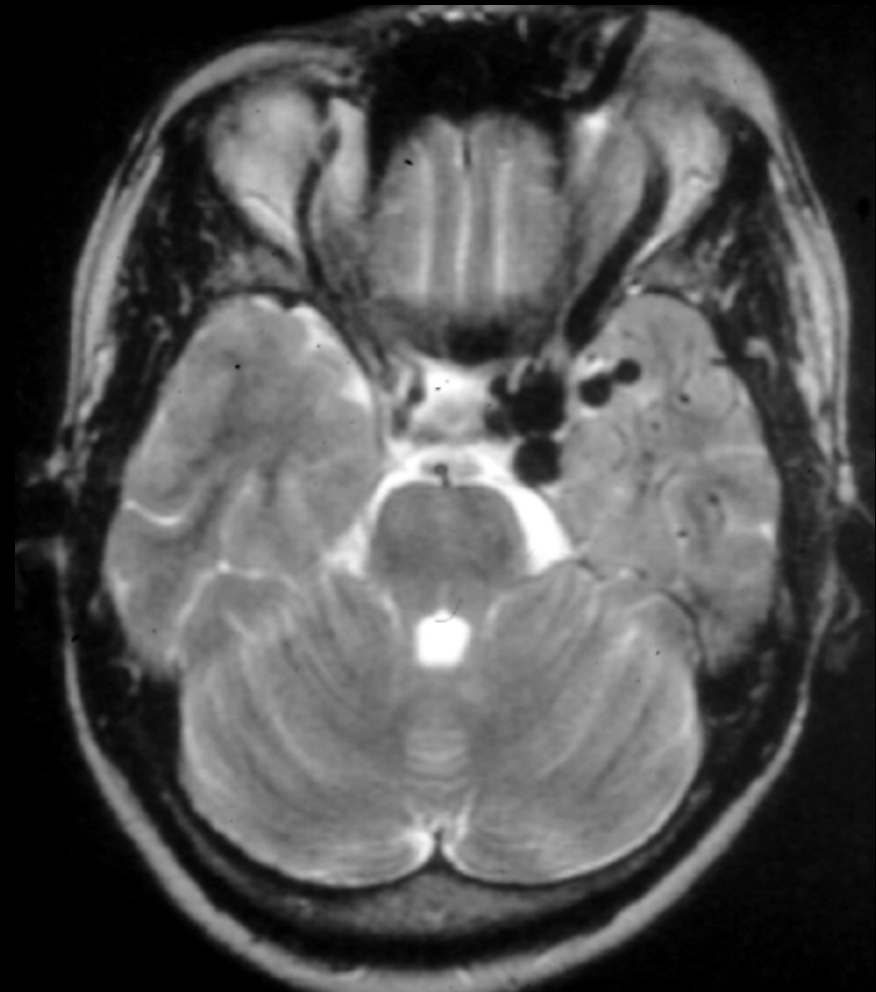
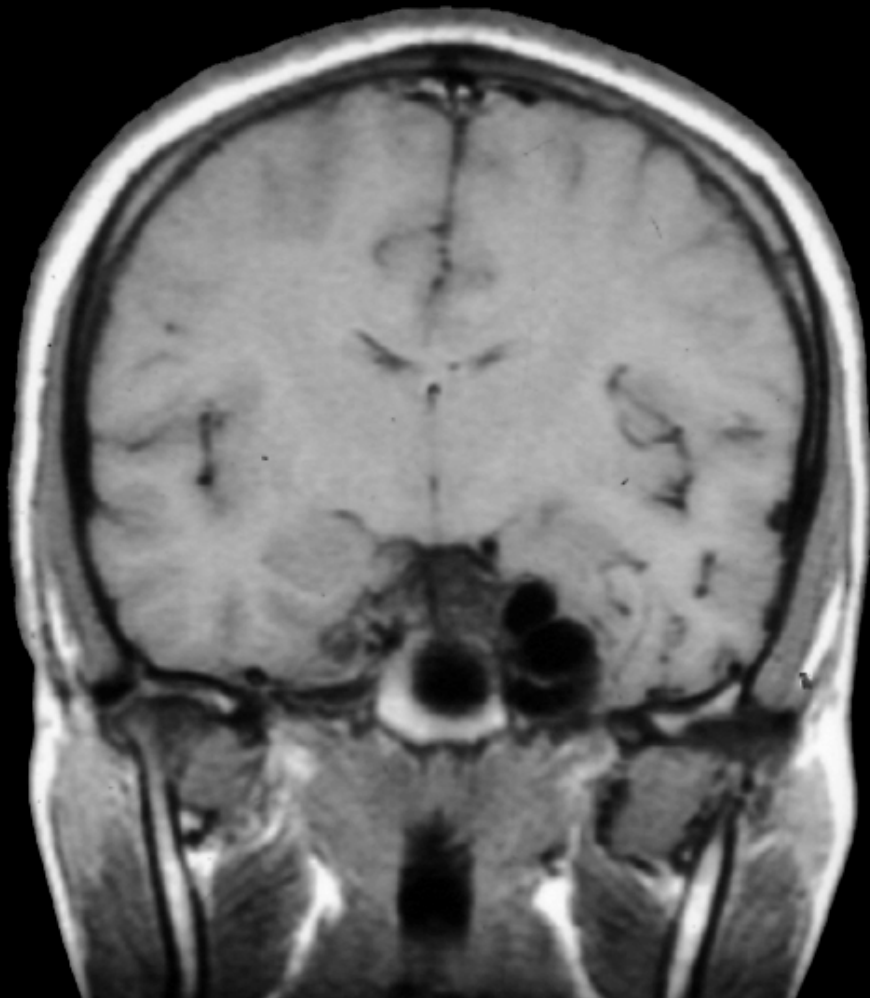
## Lésions secondaires

- Hernies et engagements
- Œdème cérébral diffus
- Ischémie
- **Hydrocéphalie**
- Fistules A-V
- Dissections

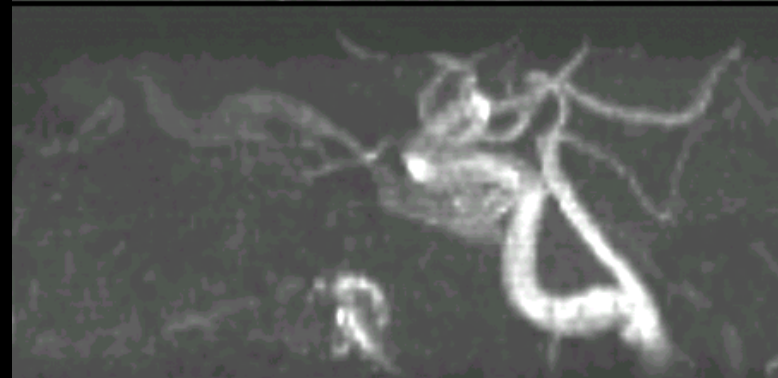
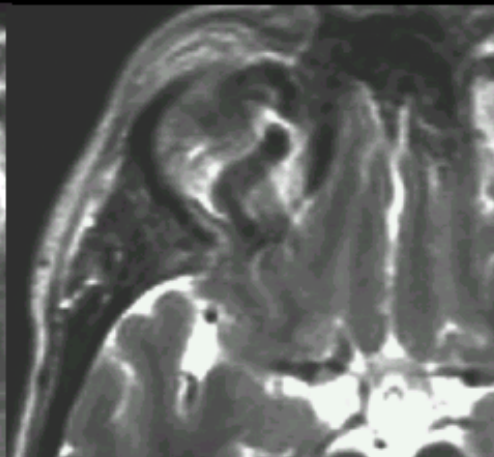
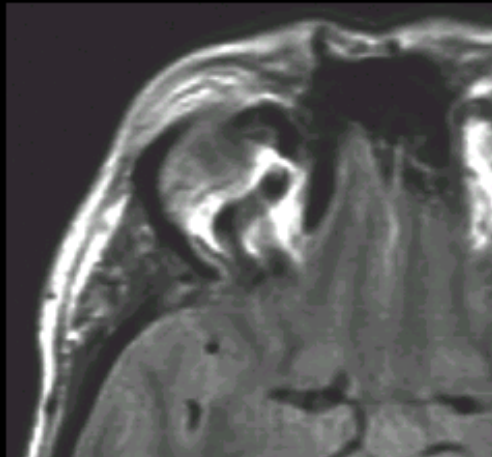
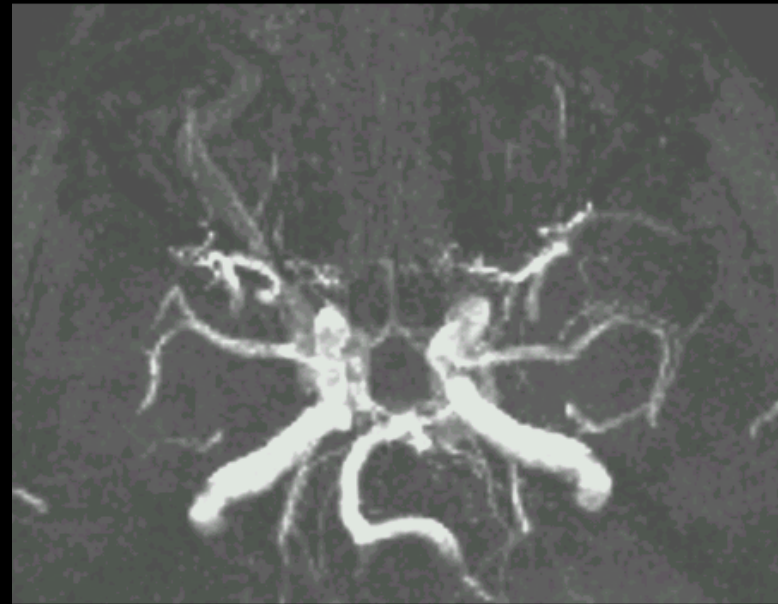
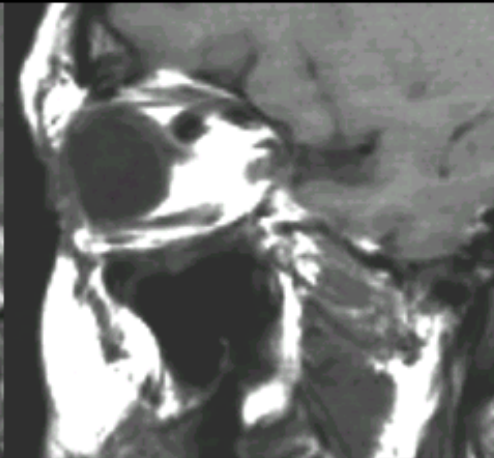
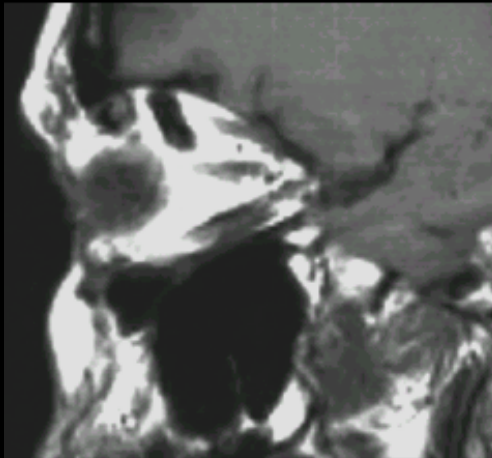
## Lésions secondaires

- Hernies et engagements
- Œdème cérébral diffus
- Ischémie
- Hydrocéphalie
- **Fistules A-V**
- Dissections

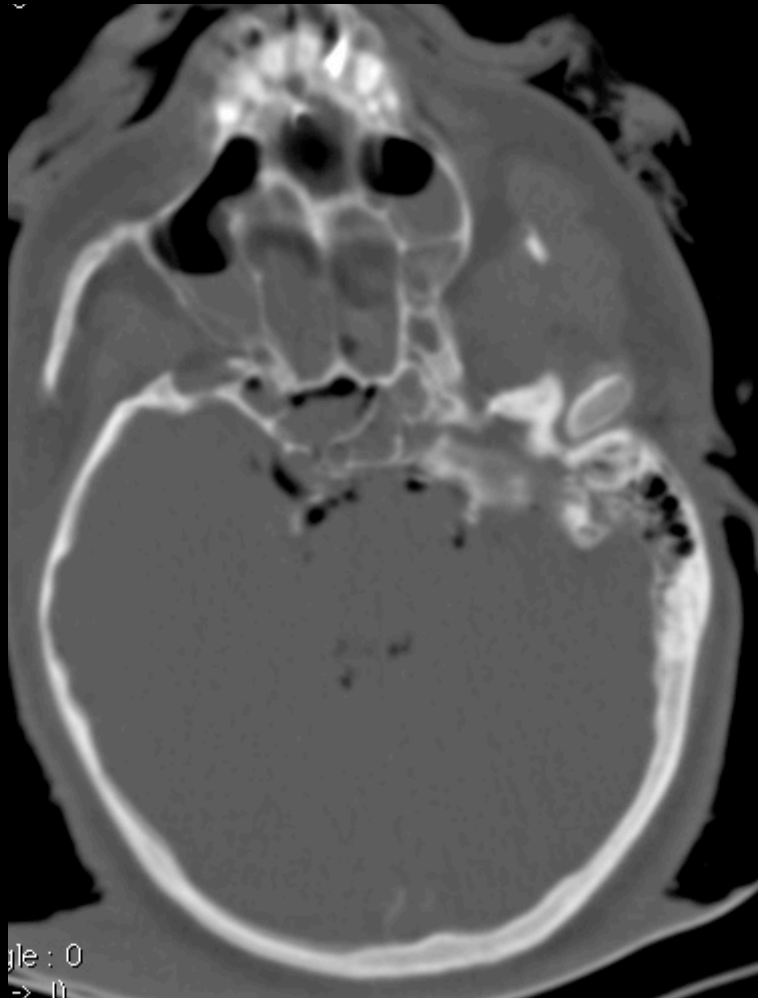
## Fistule carotido-caverneuse



## Fistule carotido-caverneuse



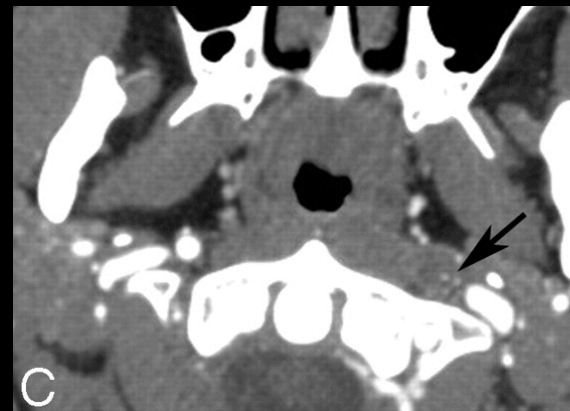
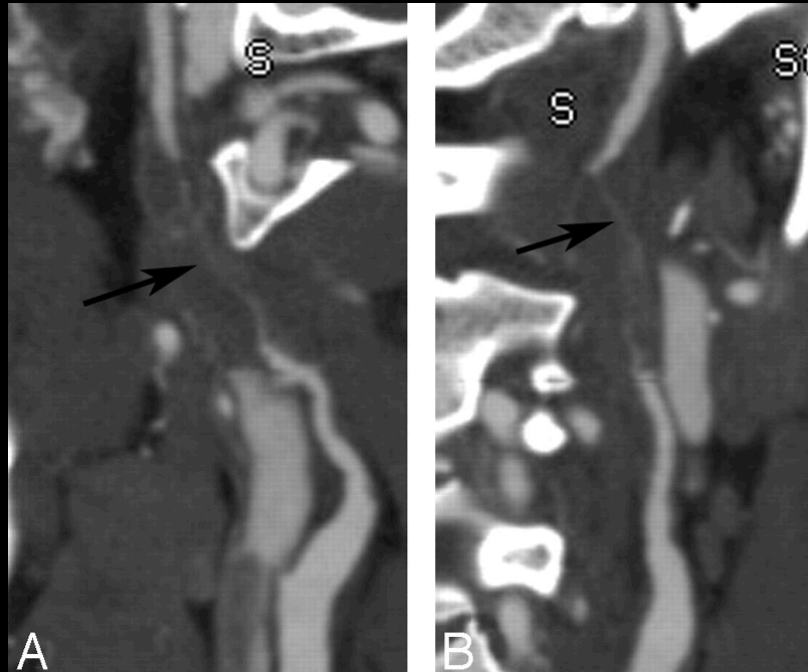
## Fistule carotido-caverneuse



## Lésions secondaires

- Hernies et engagements
- Œdème cérébral diffus
- Ischémie
- Hydrocéphalie
- Fistules A-V
- Dissections

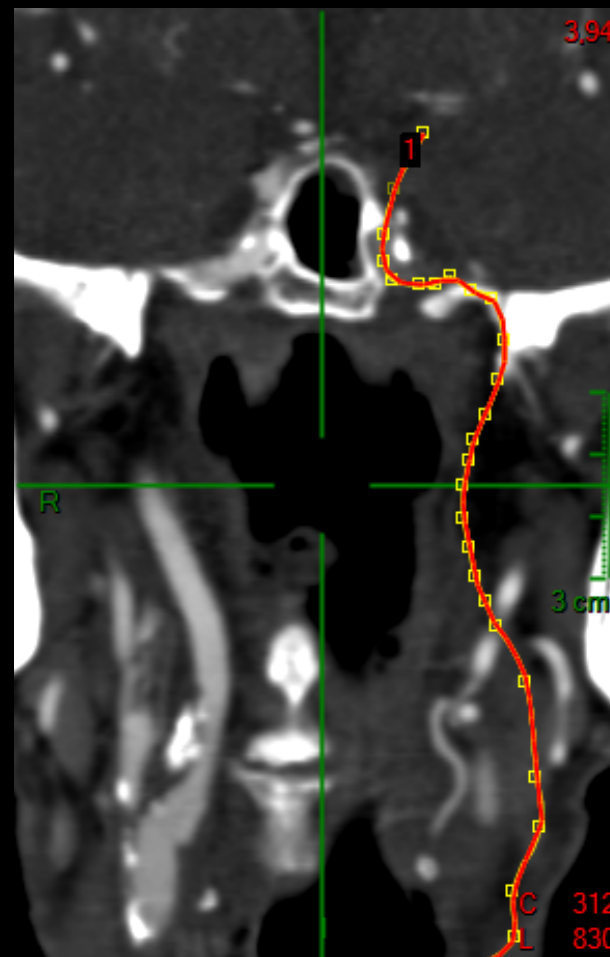
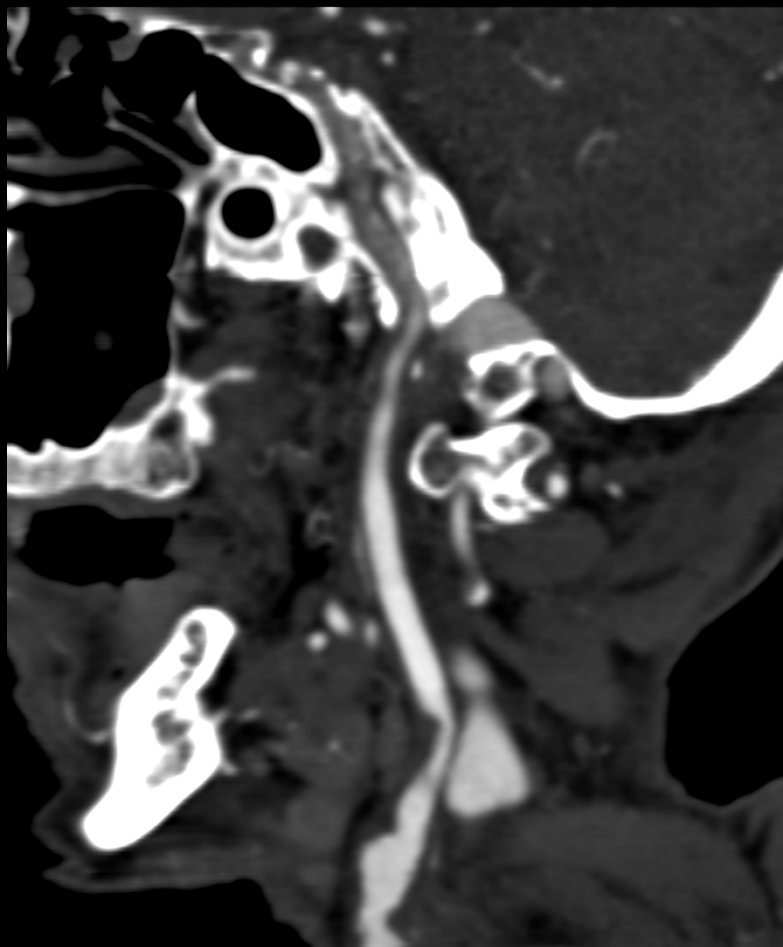
# DISSECTION CAROTIDIENNE





# DISSECTION CAROTIDIENNE

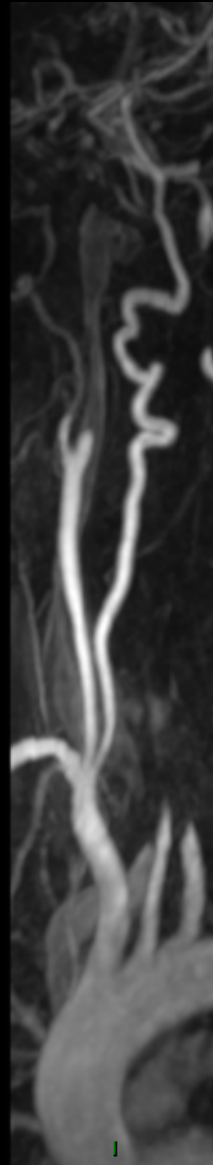
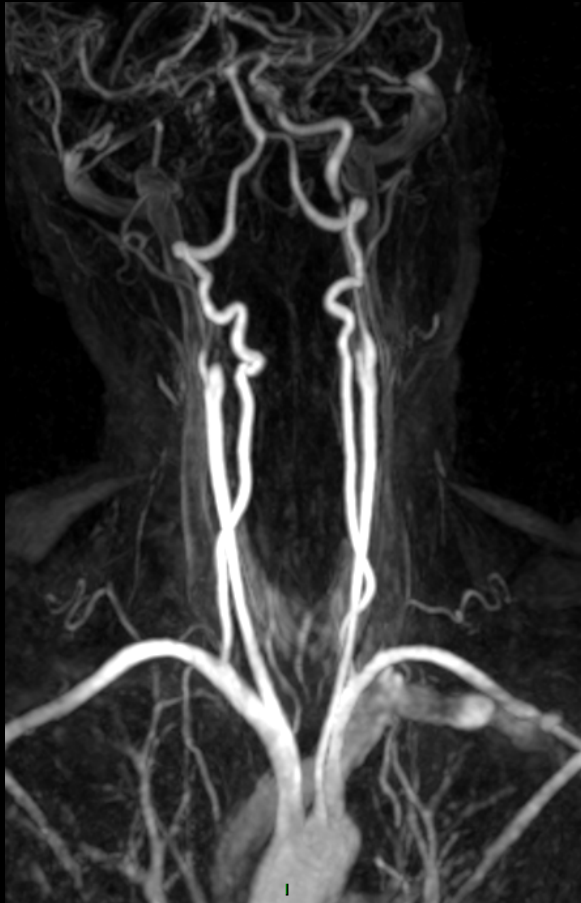
<7>



10



# DISSECTION CAROTIDIENNE



# DISSECTION CAROTIDIENNE



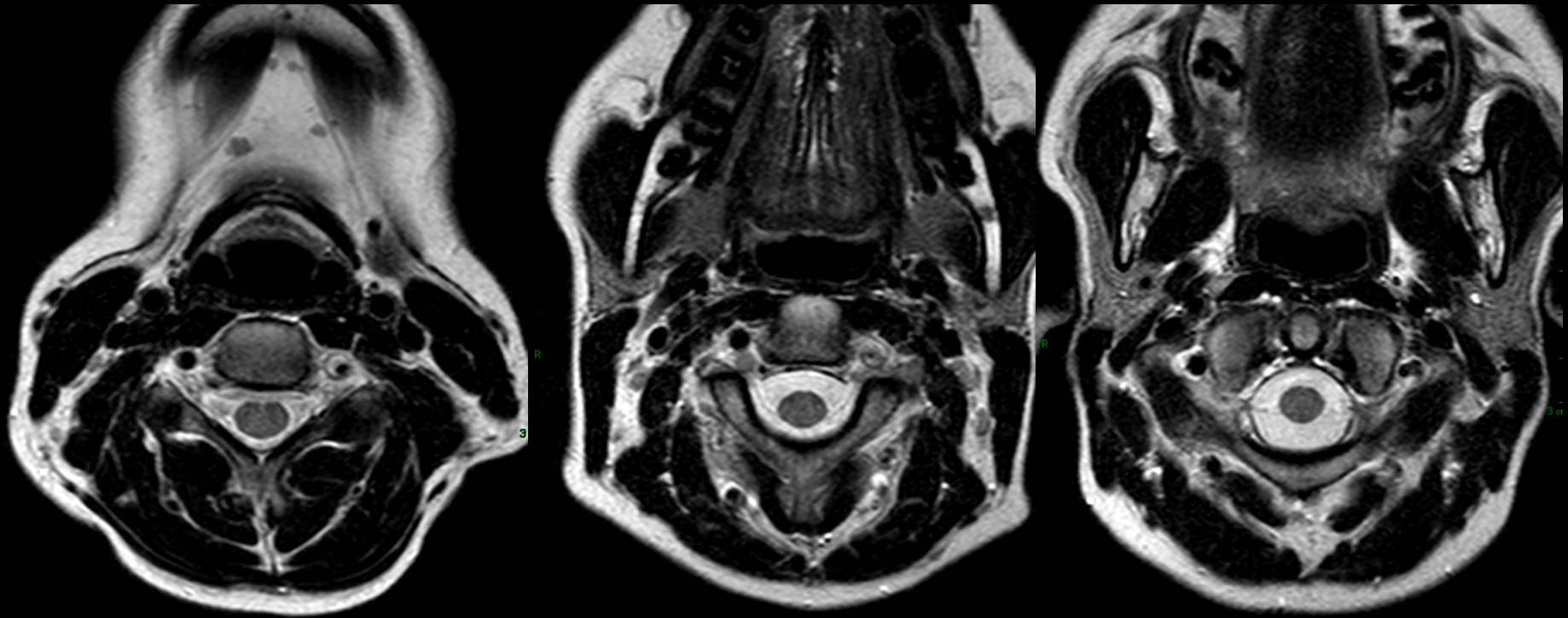
6 mois post-traitement

# DISSECTION VERTEBRALE



<http://radiologyinthaiblogspot.be>

# DISSECTION VÉRTEBRALE



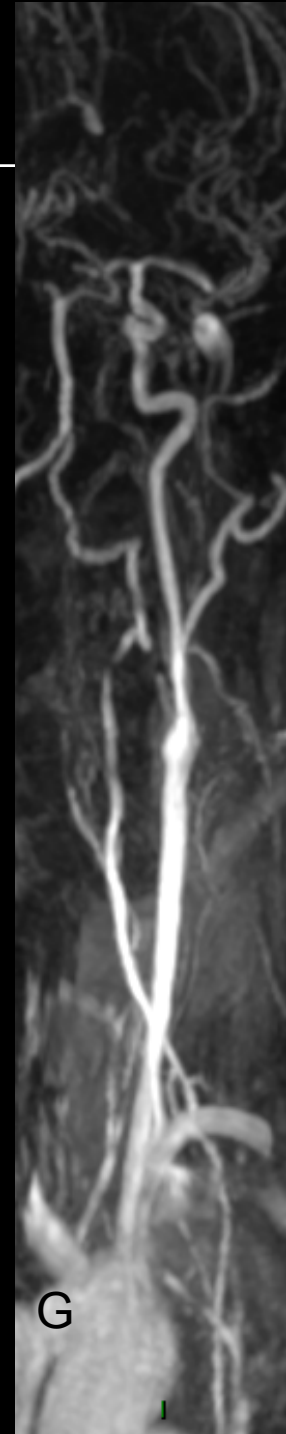
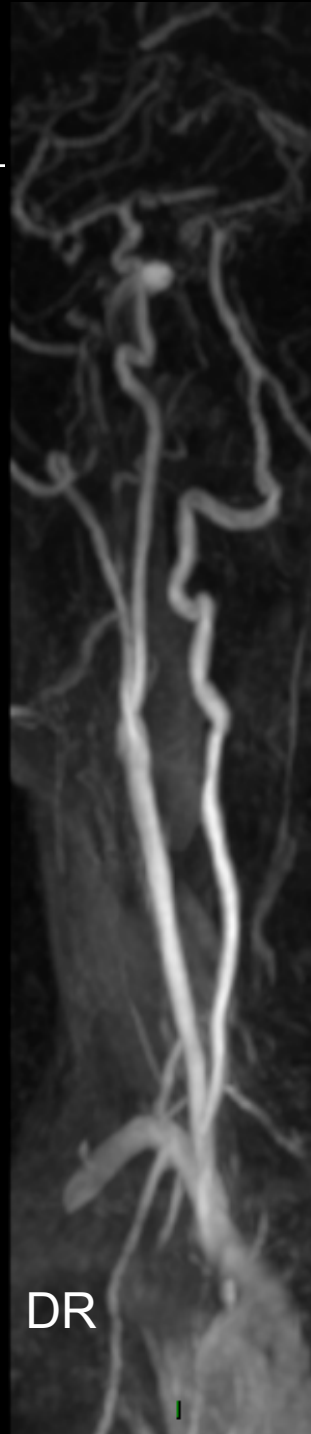
Axial T2

# DISSECTION VERTÉBRALE

Hôpital  
Erasme



ULB



## Angio CT

### Détection des lésions artérielles post traumatique

- Lésion intimale
- Flap intimal
- Dissection avec hématome intramural
- Occlusion
- Pseudoanévrism
- Section artérielle
- Fistule artérioveineuse

## Introduction

- Cause de tétraplégie et de paraplégie
- Accident de roulage, Accident sportif, Tentative de suicide
- Plus fréquent au niveau cervical (mobilité)
- Examen de première ligne: Rx et/ou CT

- CT-scanner

Technique de choix lors d'un traumatisme du rachis

Sensibilité

Rapidité

Manipulation patient réduit

Avantage de l'acquisition hélicoïdale et les scanner multidecteurs

Reconstruction multiplanaire



## Types de traumatismes

- Fractures et luxations
- Lésions du disque
- Lésions ligamentaires
- Whiplash
- Lésions du cordon médullaire

## Suspicion de lésion du cordon médullaire

- Réalisation d'une IRM
  - Déficit neurologique chez un patient stable par ailleurs
  - Etat neurologique difficile à déterminer
  - Fractures instable
  
- Après la stabilisation du rachis

## Lésions du cordon médullaire

- **IRM**
  - Compression du cordon médullaire
  - Hématome intracanalair
  - Œdème intramédullaire
  - Hématome intramédullaire

# TRAUMATISME SPINAL



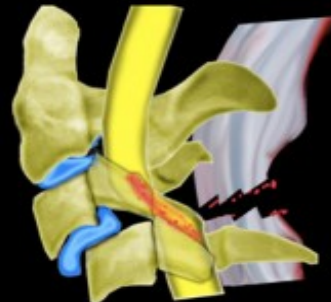
Hyperflexion sprain  
(anterior subluxation)

Simple wedge #  
(stable)

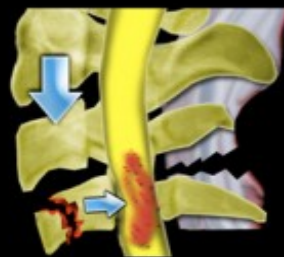
Unstable wedge #



Unilateral Interfacetal  
Dislocation (UID)



Bilateral Interfacetal  
Dislocation (BID)



Flexion Teardrop #



Hangman's fracture



Extension Teardrop #

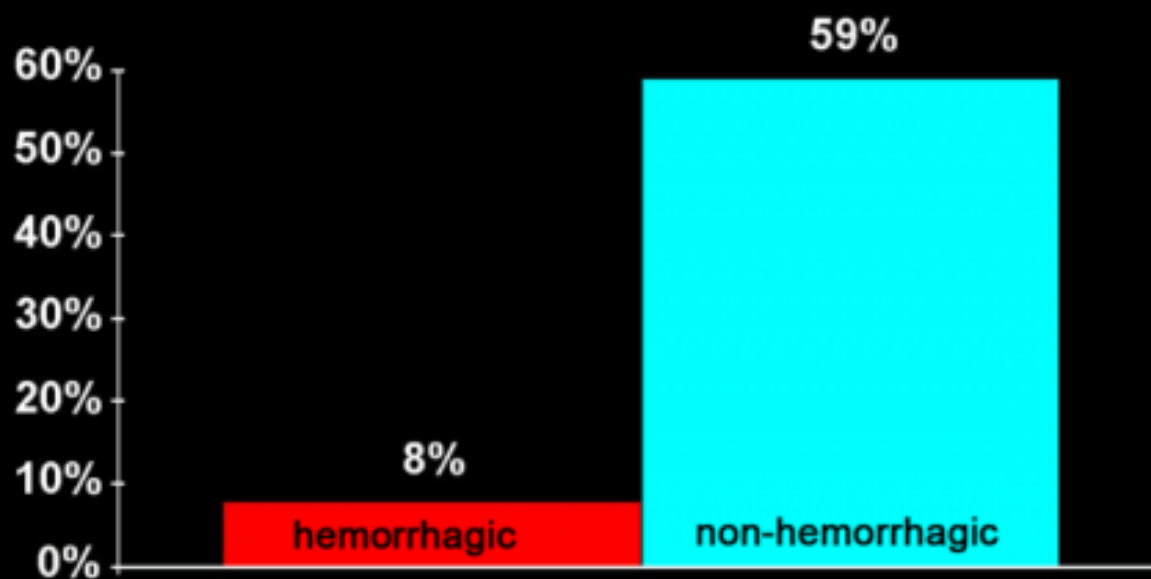
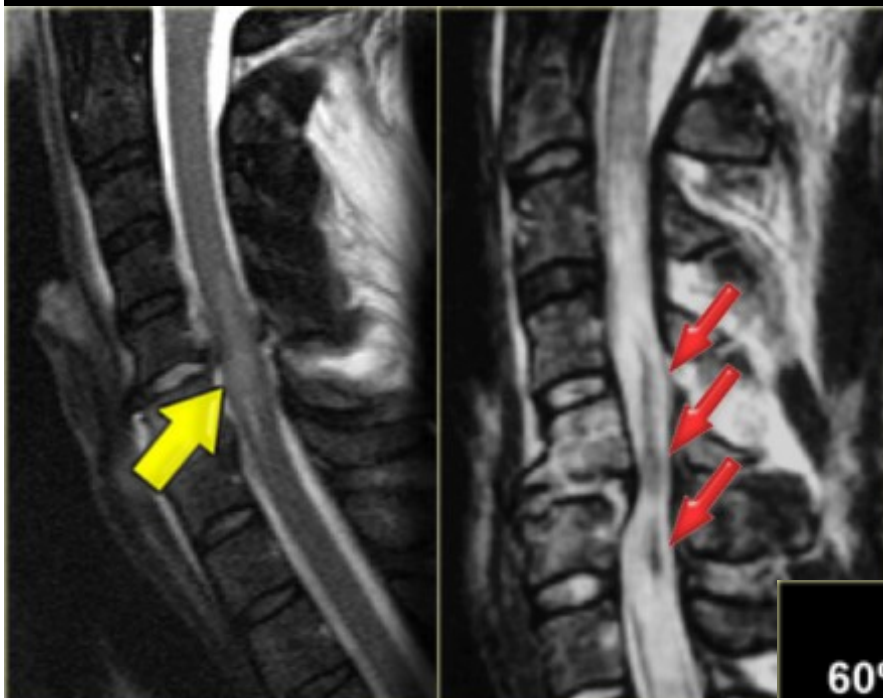


Hyperextension with superimposed spondylosis

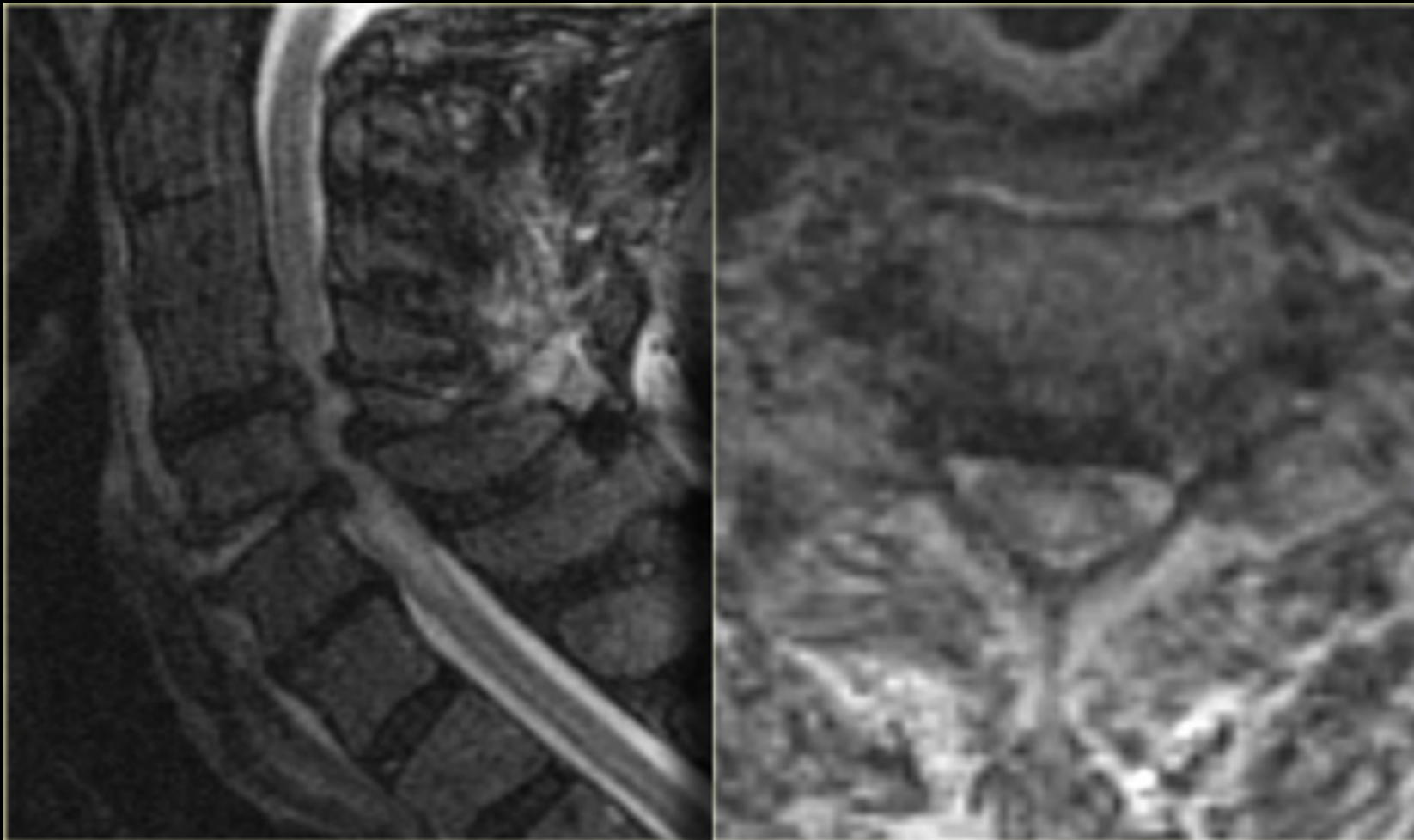
Lésions d'hyperflexion

Lésions d'hyperextension

# TRAUMATISME MEDULLAIRE



# TRAUMATISME MEDULLAIRE



# TRAUMATISME MEDULLAIRE



## Hématome épidural

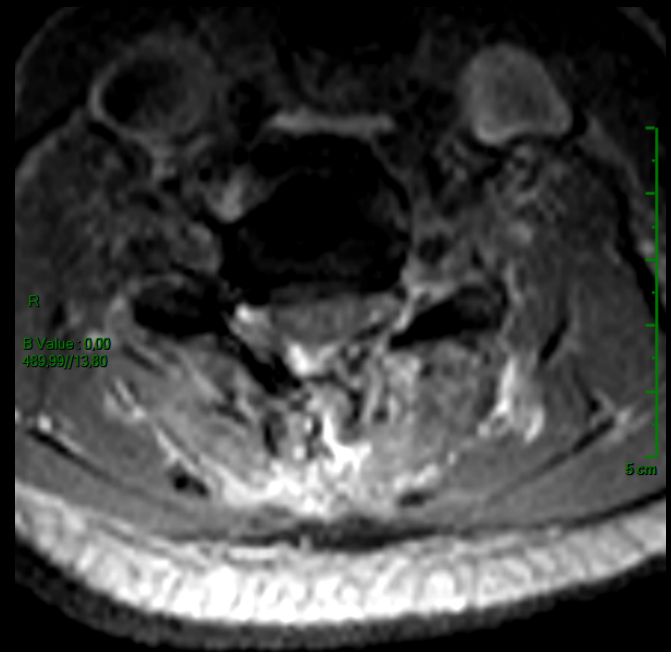




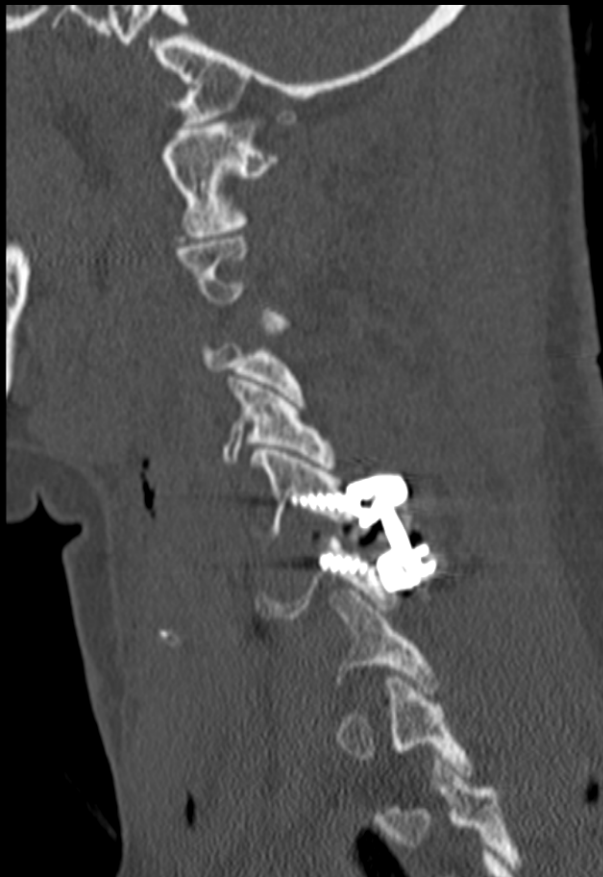
# TRAUMATISME MEDULLAIRE



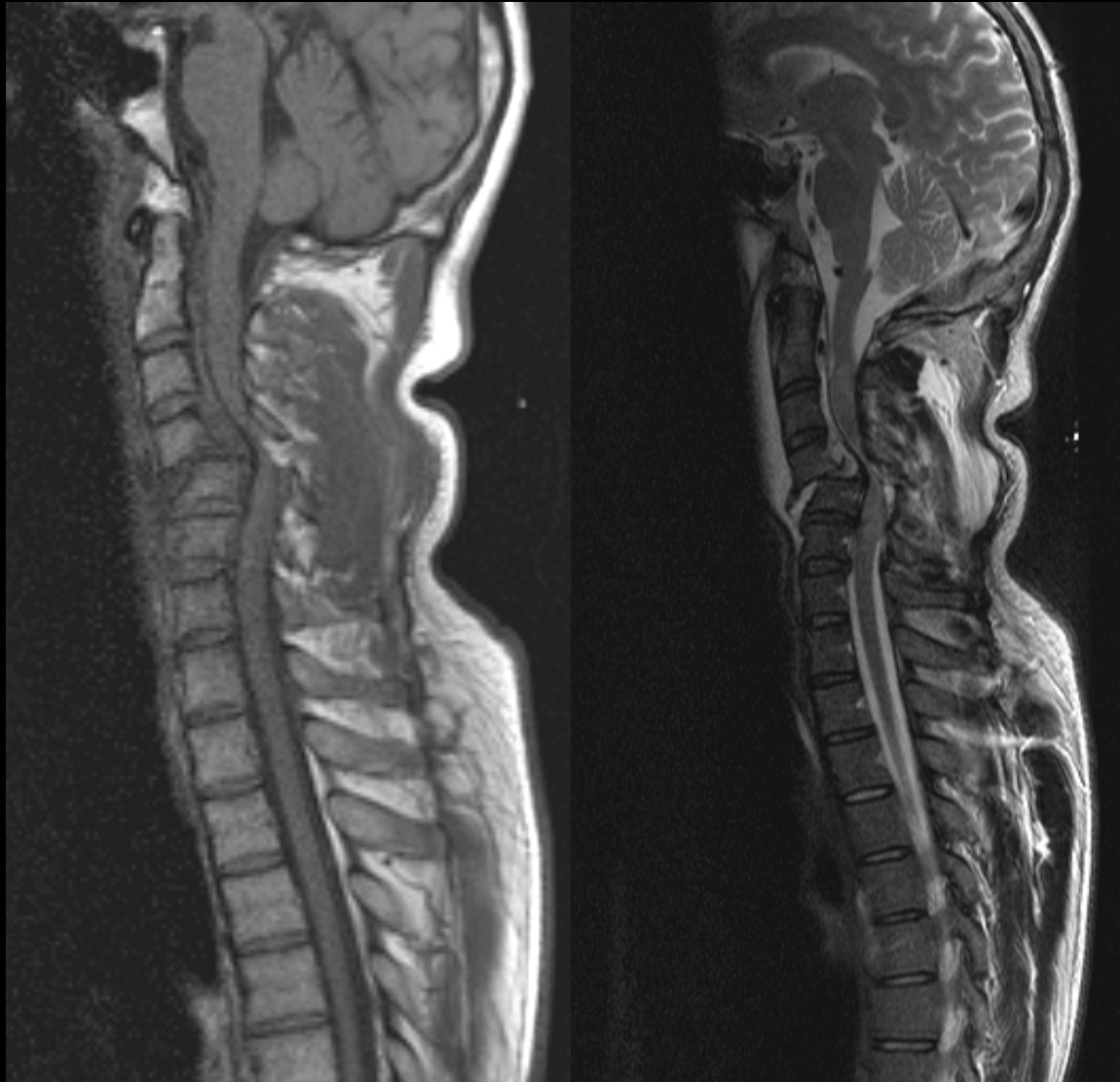
# TRAUMATISME MEDULLAIRE



# TRAUMATISME MEDULLAIRE



## Traumatisme Médullaire

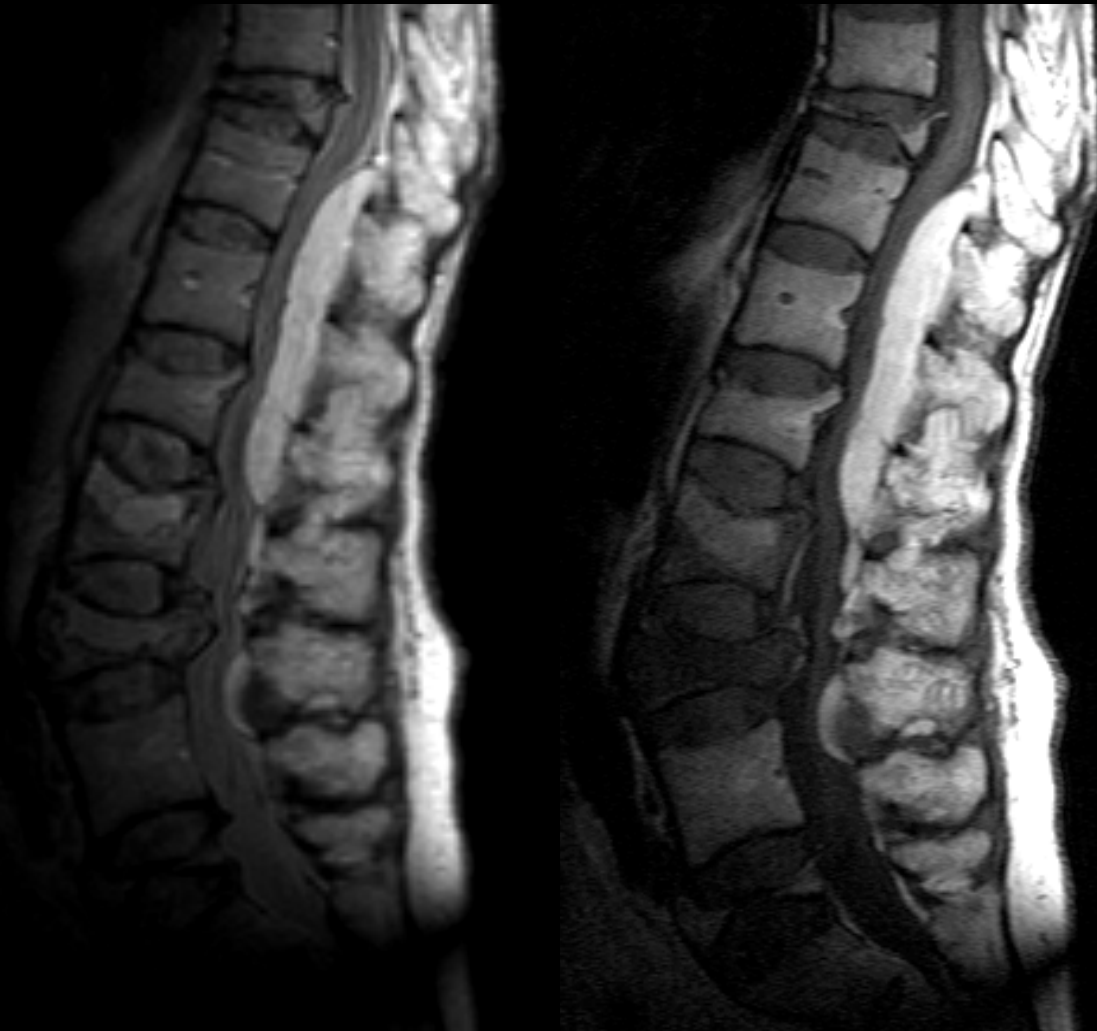




# TRAUMATISME MEDULLAIRE



## Hématome épidural

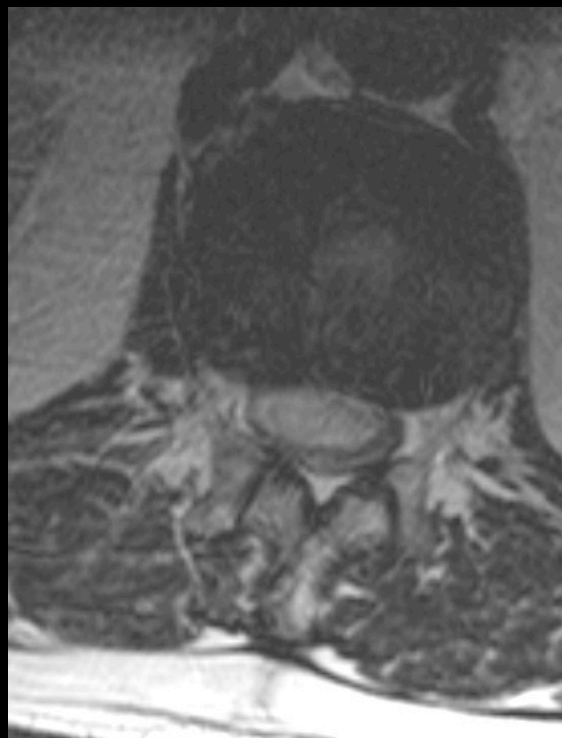


## Hématome sous dural





Hématome épidural  
Vs sous dural?





- Traumatisme cérébrale et médullaire
  - CT-scanner
    - Prévoir la couverture
    - Eventuellement Angio-CT avec injection de contraste  
(CT total body avec contraste qd polytrauma sévère)
    - Acquisition volumique, reconstruction multiplanaire, algorithme de reconstruction en os

- Traumatisme cérébrale et médullaire
  - IRM
    - Si discordance CT-Clinique pour trauma crânien
    - Indication absolue si lésion médullaire suspectée
    - Protocole traumatisme cérébrale:  
T1-T2-FLAIR-DWI-T2EG (plan axial et coronal)
    - Protocole traumatisme médullaire:  
T1-T2-T2STIR (Sagittal et axial)