



# Iconographie de la brèche durale

# Introduction

La première rachianesthésie (1898) a été responsable du premier syndrome post-ponction lombaire.

Depuis lors, ce syndrome clinique lié à la fuite de LCR, associant une céphalée orthostatique, photophobie, etc... est considéré comme un syndrome subjectif

# Introduction

Depuis l'avènement de l'imagerie médicale moderne,

- le syndrome d'hypotension intracrânienne a été défini
- les formes spontanées non traumatiques ont été décrites
- le syndrome clinique subjectif tend à devenir objectif parce que que l'on peut l'illustrer parfois de façon quasi-pathognomonique, en objectivant  
les conséquences de l'hypotension intracrânienne  
et parfois les effets du traitements

# Introduction

Le but de cette présentation est de montrer  
en images et en vidéo,

l'histoire naturelle du syndrome d'hypotension du LCR

- depuis la pointe de l'aiguille qui cause la brèche
- jusqu'au bloodpatch

# De la pointe de l'aiguille au Blood patch

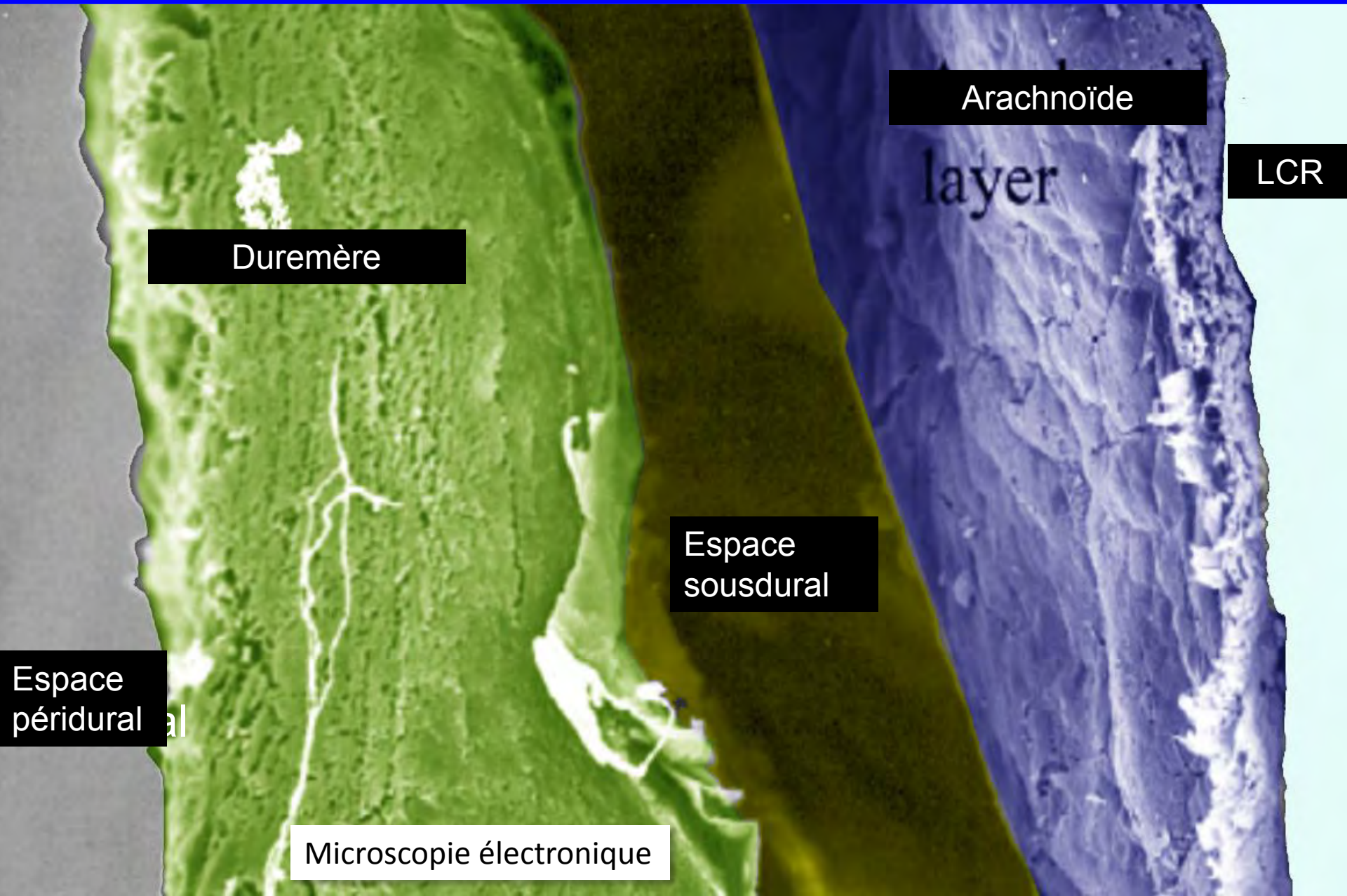
La brèche durale (dans la majorité des cas) commence avec la pointe de l'aiguille qui fait la brèche et finit avec la pointe de l'aiguille qui fait le blood patch

Pour avoir des conséquences cliniques significatives la brèche doit concerner les deux méninges que sont l'arachnoïde la duremère pour que le LCR s'écoule dans l'espace péri-dural.

**Voir l'aiguille et la brèche**

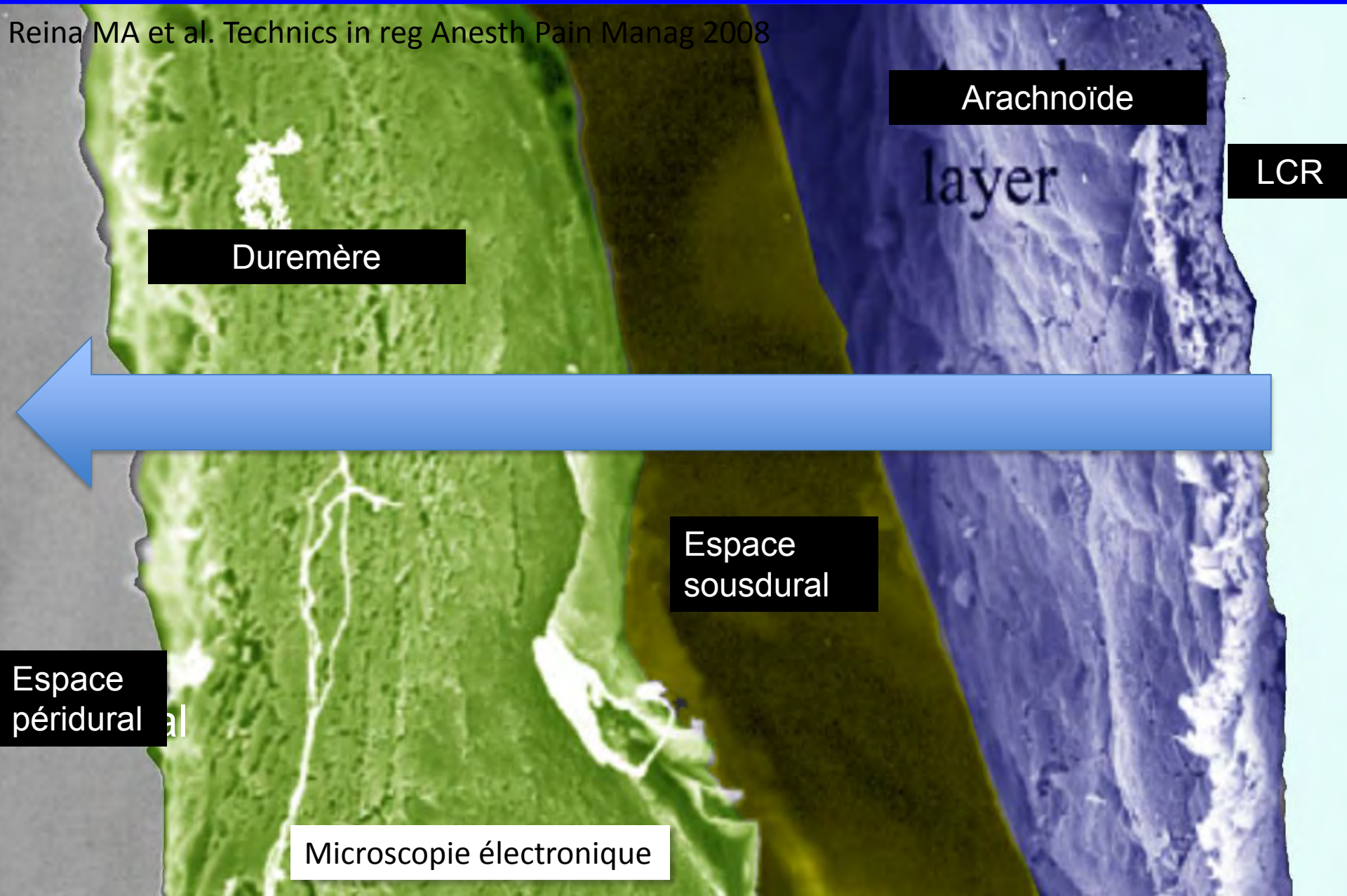


# Les structures à traverser



# Les structures à traverser

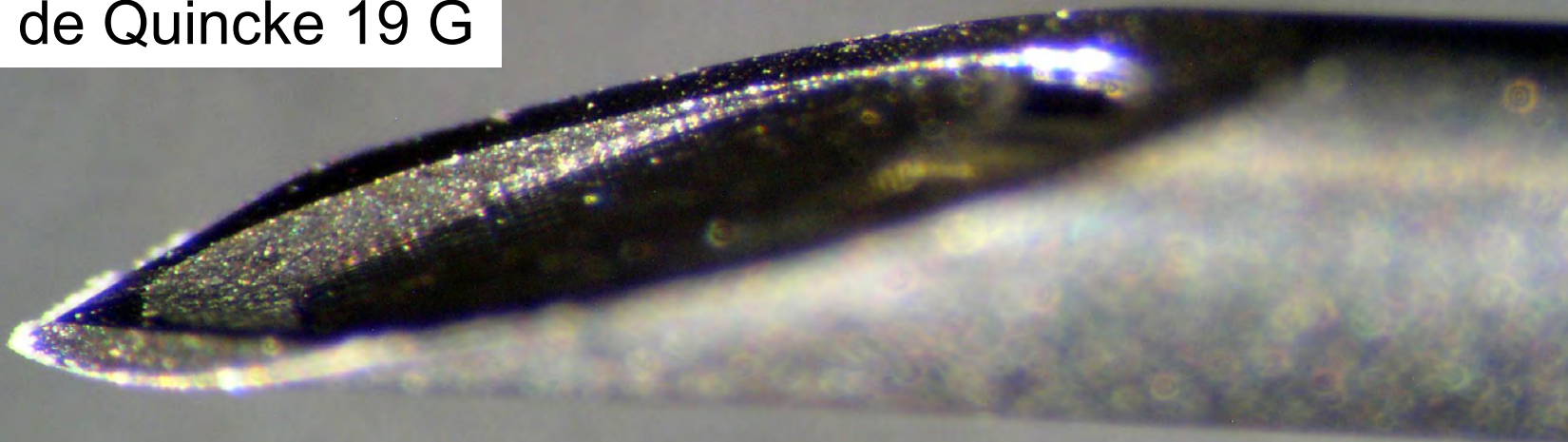
Reina MA et al. Technics in reg Anesth Pain Manag 2008



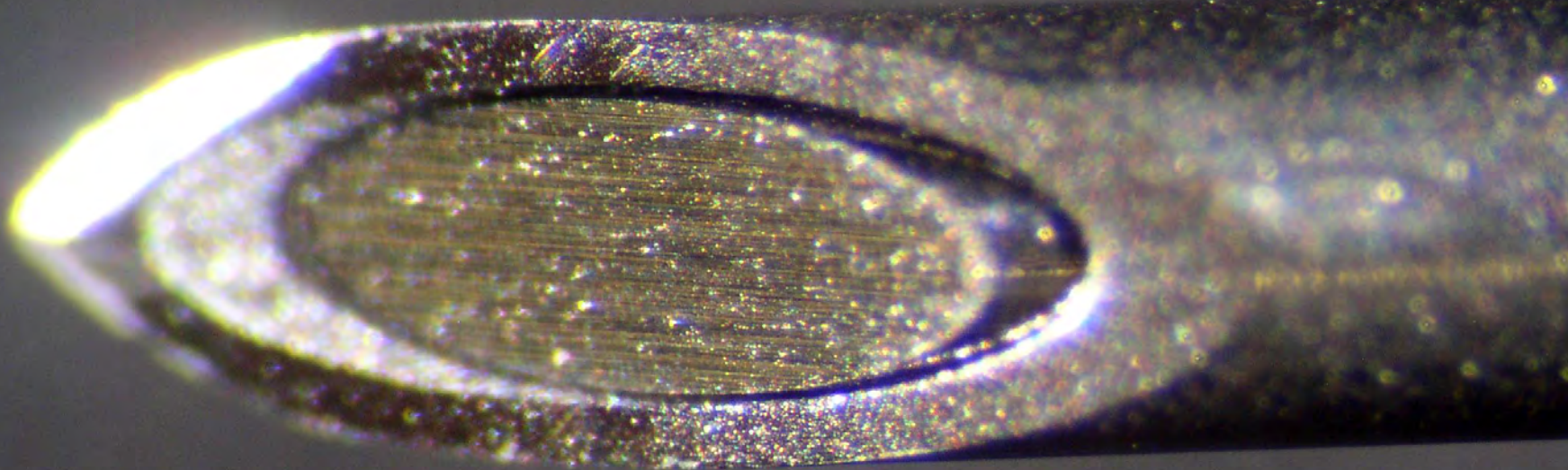


# La pointe de l'aiguille

Aiguille de Quincke 19 G



Photographies: Bertrand Fabre

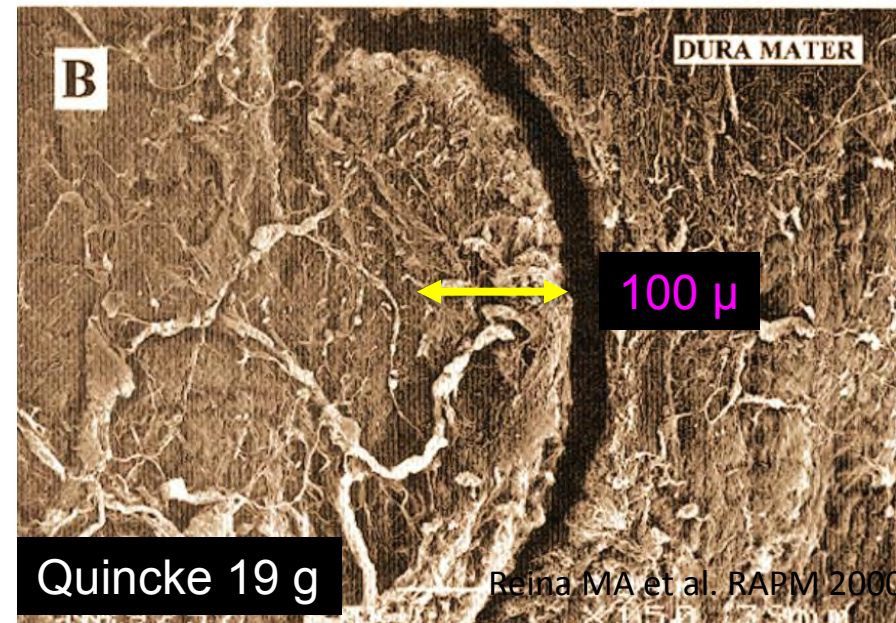
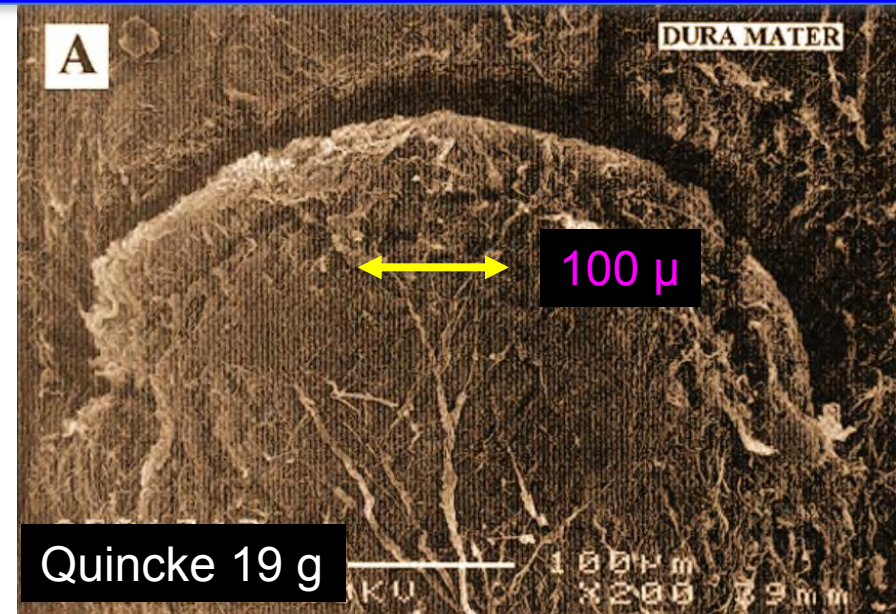




# La pointe de l'aiguille et la brèche

L'aiguille de Quincke, à biseau tranchant crée une brèche de petite taille, à bords nets, avec un traumatisme méningé minime, n'entraînant pas de réaction inflammatoire.

C'est l'absence de réaction Inflammatoire, qui est responsable de la durée de la céphalée.





# La pointe de l'aiguille

Aiguille de Sprotte 22 G



Photographies: Bertrand Fabre

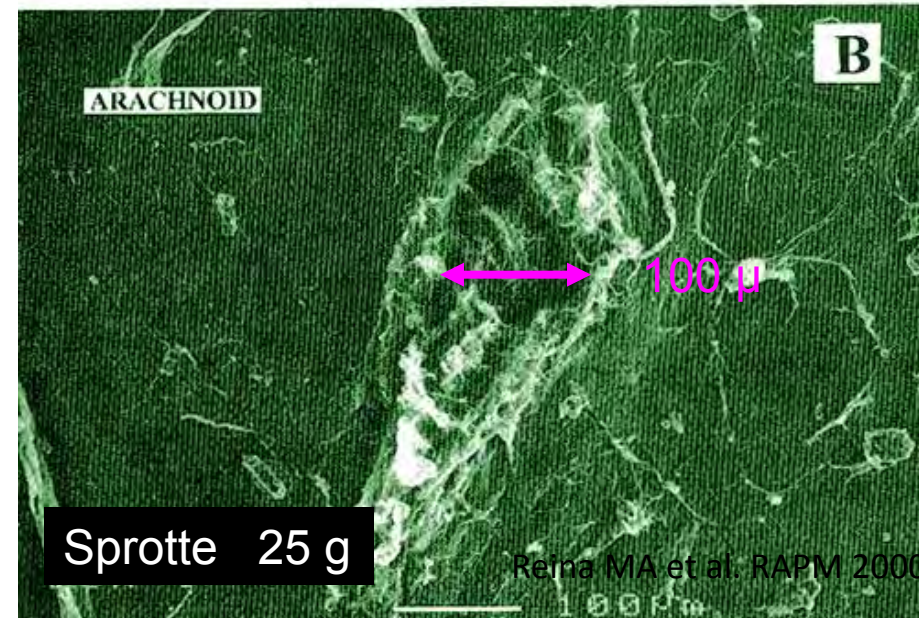
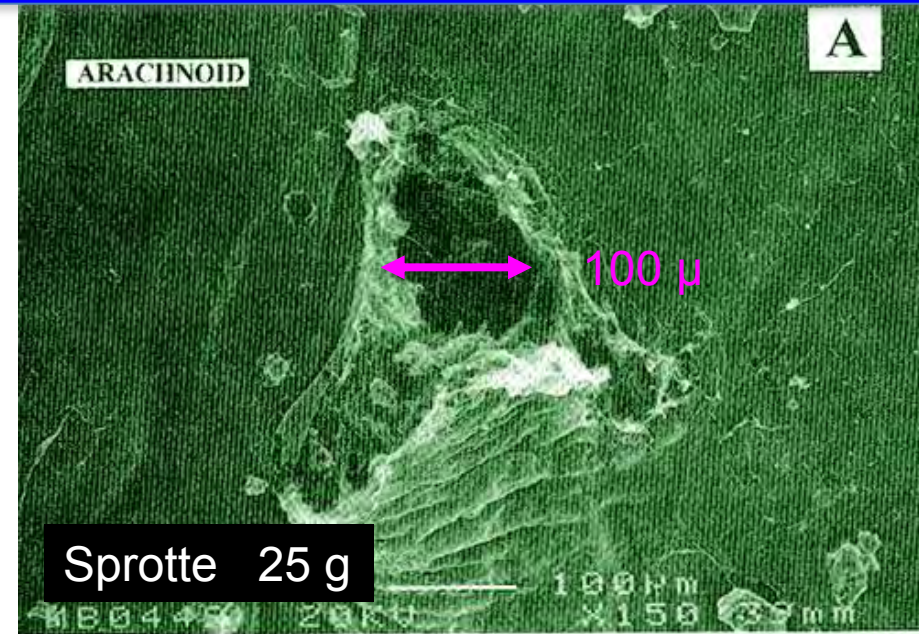




# La pointe de l'aiguille et la brèche

L'aiguille de Sprotte,  
à biseau dit « atraumatique »  
crée une brèche de grande taille,  
à bords irréguliers,  
avec un traumatisme tissulaire  
important,

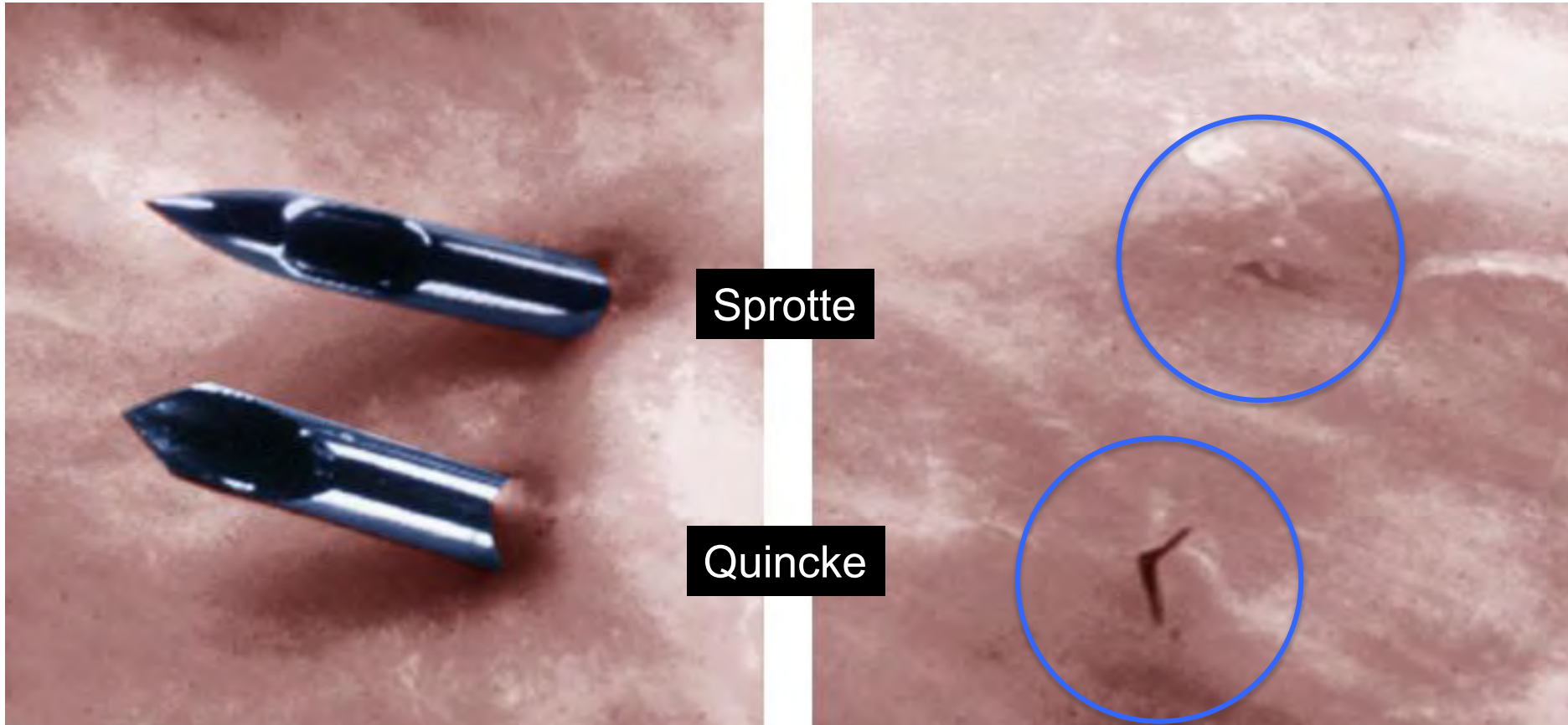
mais qui entraîne une réaction  
inflammatoire importante,  
qui explique une fermeture  
plus rapide





# La pointe de l'aiguille et la brèche

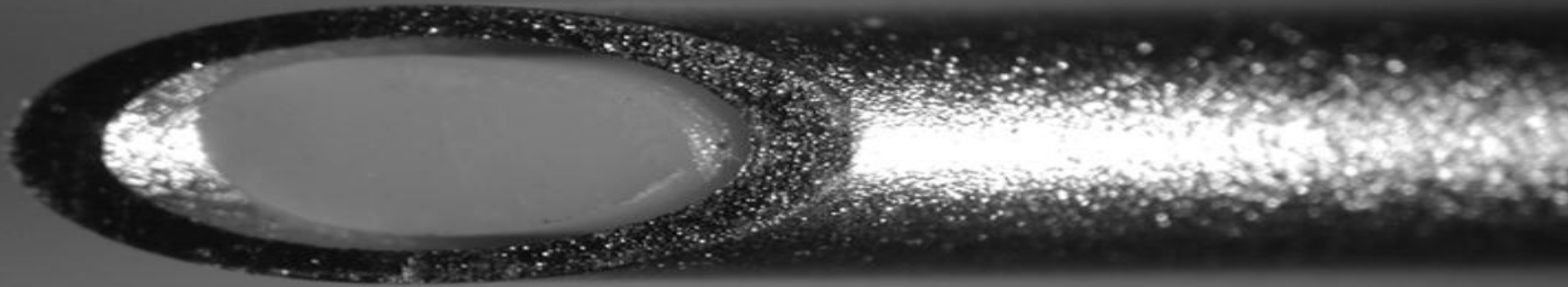
De plus, la forme même de la brèche, expliquerait son absence de fermeture spontanée au retrait de l'aiguille



Ponction, in vitro de duremère, avec une aiguille de Quincke ou de Sprotte

# De la pointe de l'aiguille au Blood patch

Aiguille de Tuohy 17 G



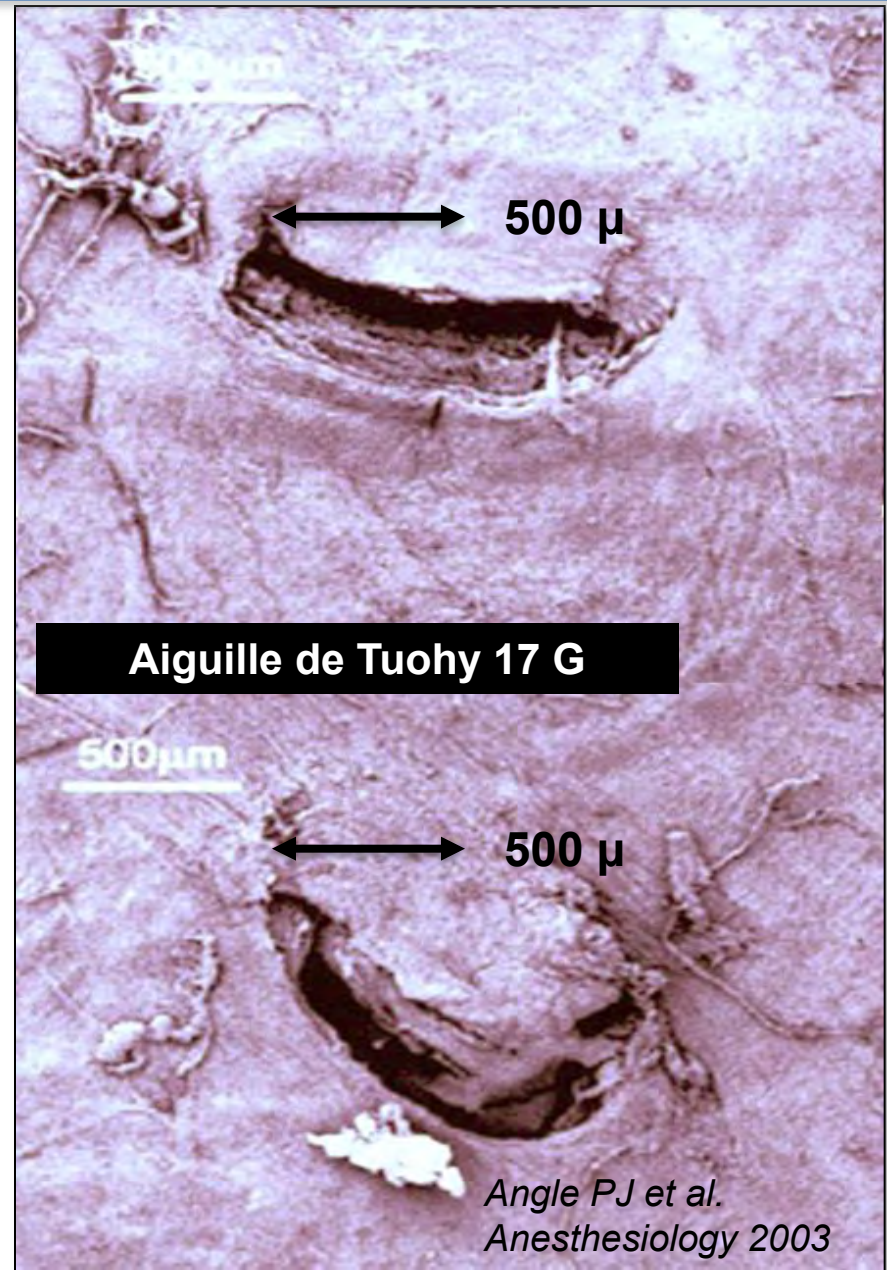
Photographies: Bertrand Fabre



# De la pointe de l'aiguille au Blood patch

L'aiguille de Tuohy 17 gauge, crée une brèche 10 fois plus grande, à bords nets, avec un traumatisme tissulaire peu important,

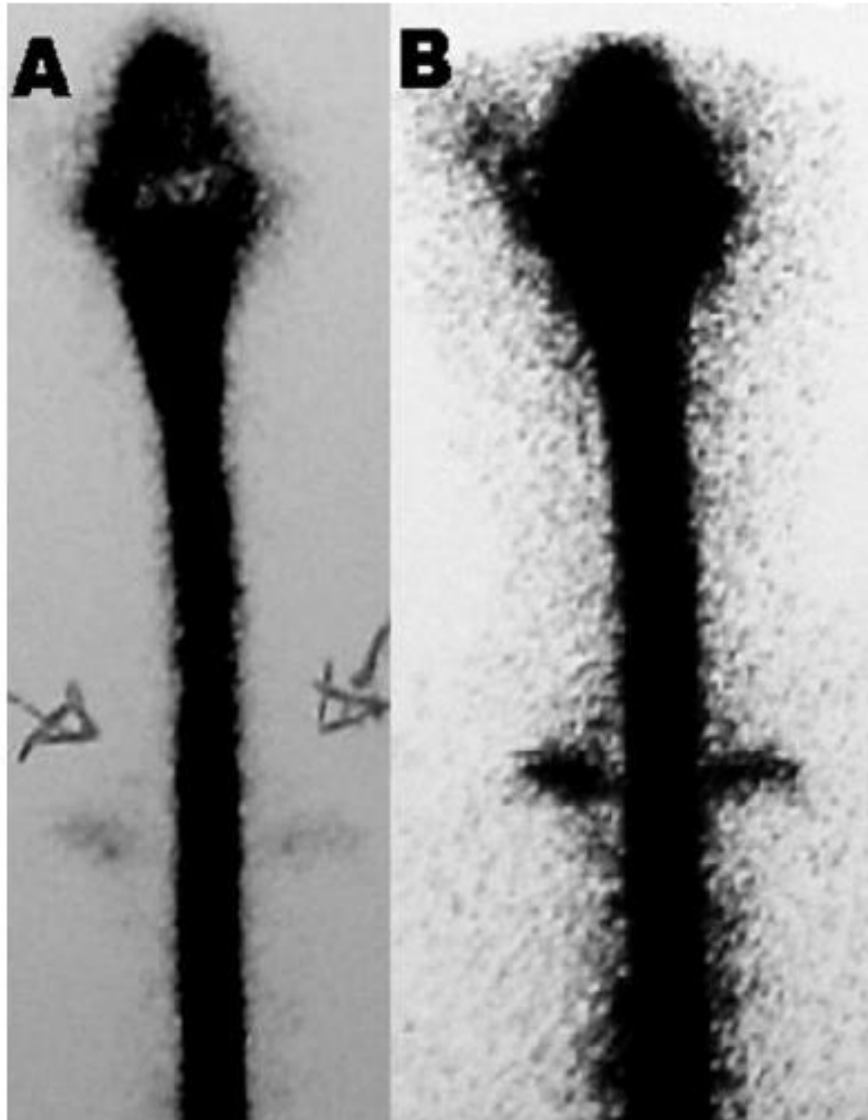
Elle a peu de tendance à se fermer spontanément



# Visualiser la fuite de LCR



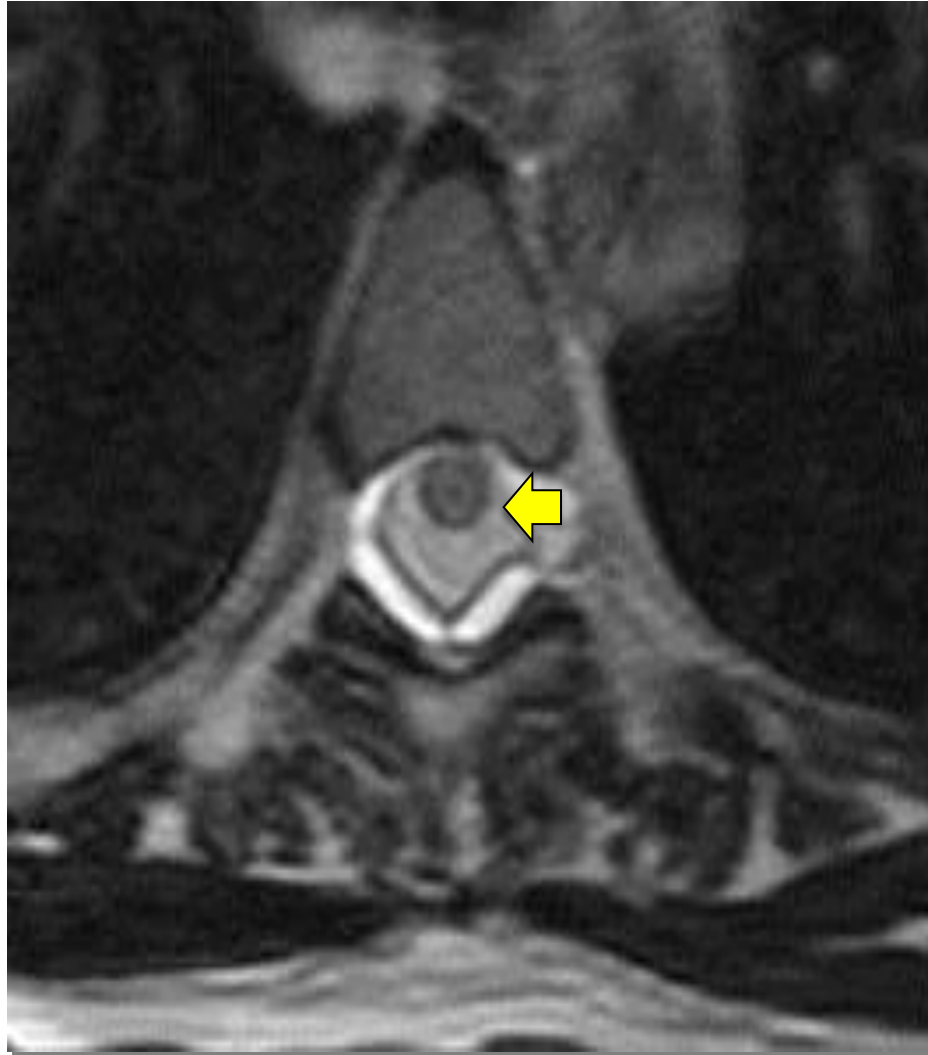
# Visualiser la fuite de LCR



Brèche durale spontanée thoracique responsable de céphalées chroniques  
Cisternographie isotopique. Canas M et al. Neurology 2009

# Visualiser la fuite de LCR

Fuite spontanée thoracique



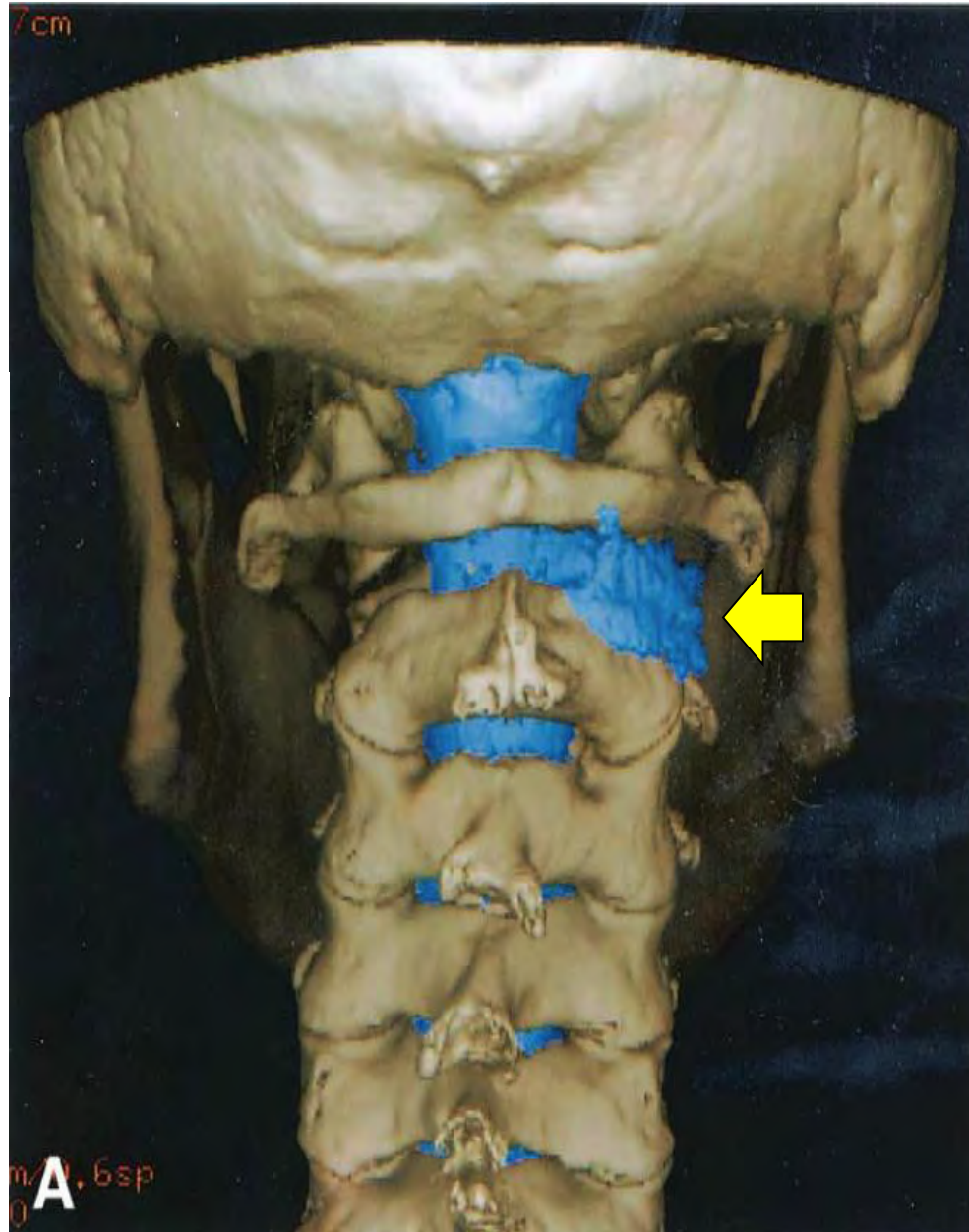
Fuite traumatique lombaire



# Visualiser la fuite de LCR



# Visualiser la fuite de LCR



céphalées  
chroniques  
Brèche spontanée  
C1-C2  
TDM 3D colorisé



**Voir les effets de la brèche**

# Dès que la brèche se produit

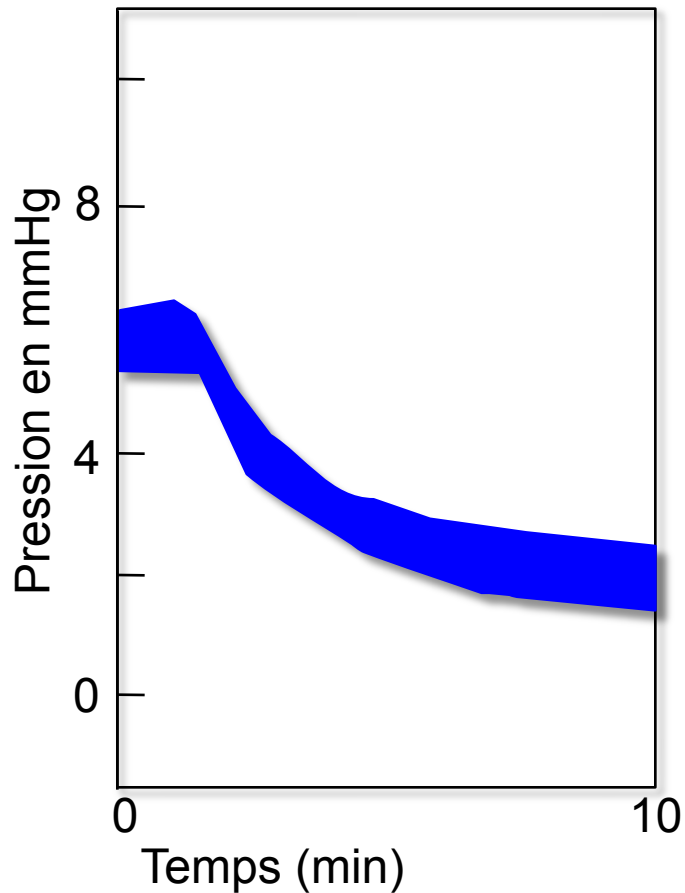
Dès que la brèche est réalisée, la pression intracrânienne diminue

De façon immédiate, le débit sanguin intracérébral augmente pour maintenir un volume intracrânien stable (Loi de Monroe)

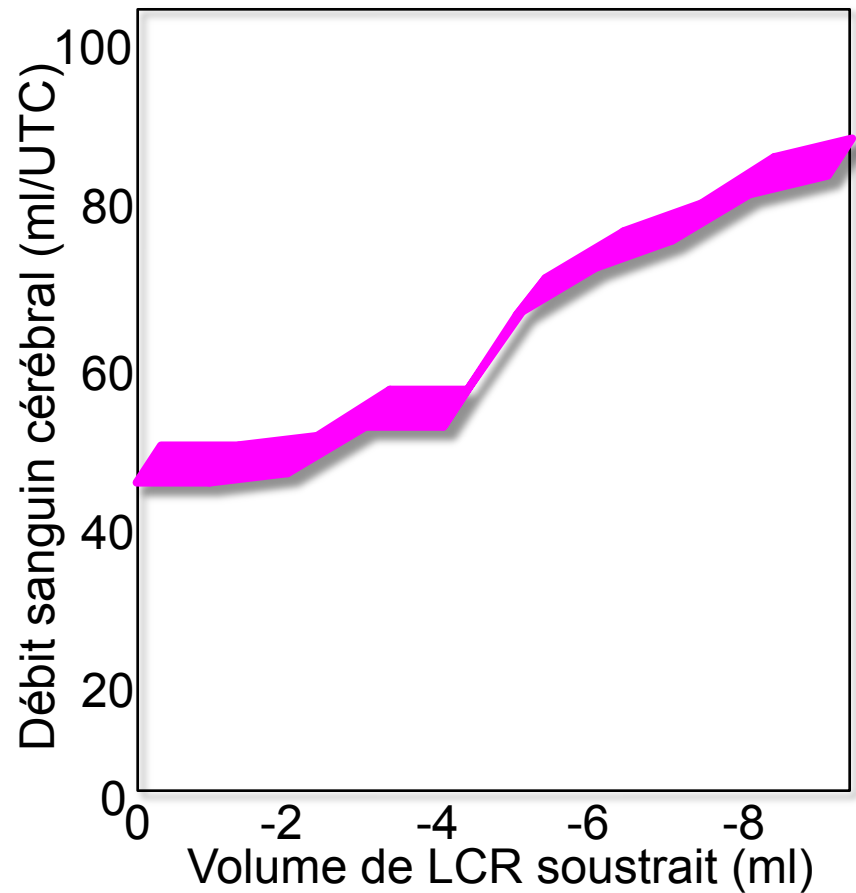
La céphalée est largement liée à l'augmentation du débit sanguin cérébral

# Dès que la brèche se produit

Variation de la pression intra-ventriculaire chez le rat après ponction lombaire



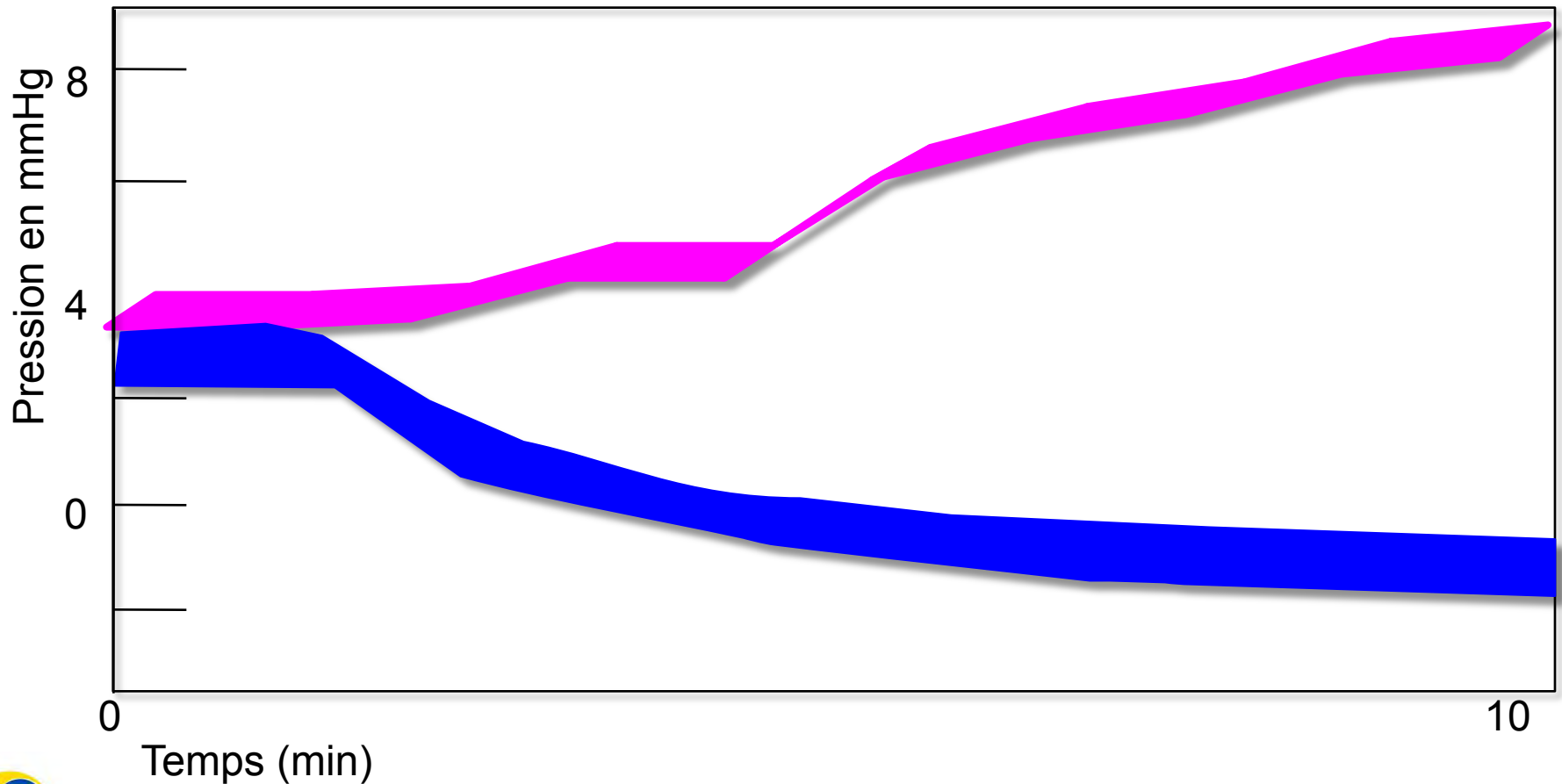
Variation du débit sanguin cérébral chez le porc après soustraction de LCR



# Dès que la brèche se produit

Variation de la pression intra-ventriculaire chez le rat après ponction lombaire

Variation du débit sanguin cérébral chez le porc après soustraction de LCR





# IRM cérébrale de l'hypotension intracrânienne

La baisse du volume du LCR,  
l'augmentation du débit sanguin cérébral  
les tentatives de compensation pour maintenir un volume  
Intracérébral normal et constant

Vont avoir des conséquences que l'on peut visualiser par  
les méthodes modernes d'imagerie

# Les méthodes d'iconographie de la brèche

Les méthodes pour voir le SHIC

Le scanner

indication limitée

L'IRM

est la technique de choix

La cysternographie isotopique

montre la fuite médullaire

L'angiographie et l'angio-IRM

peuvent évoquer (ou confirmer) le diagnostic

L'échographie et le doppler

en cours d'évaluation

# IRM cérébrale de l'hypotension intracrânienne

Epaississement méningé, aspect de *pseudo-pachyméningite*

Déplacement crânio-caudal du système nerveux intracrânien (sagging)

Amygdales cérébelleuses (aspect de pseudo Chiari)  
du tronc cérébral

Effacement du système ventriculaire et cisternal

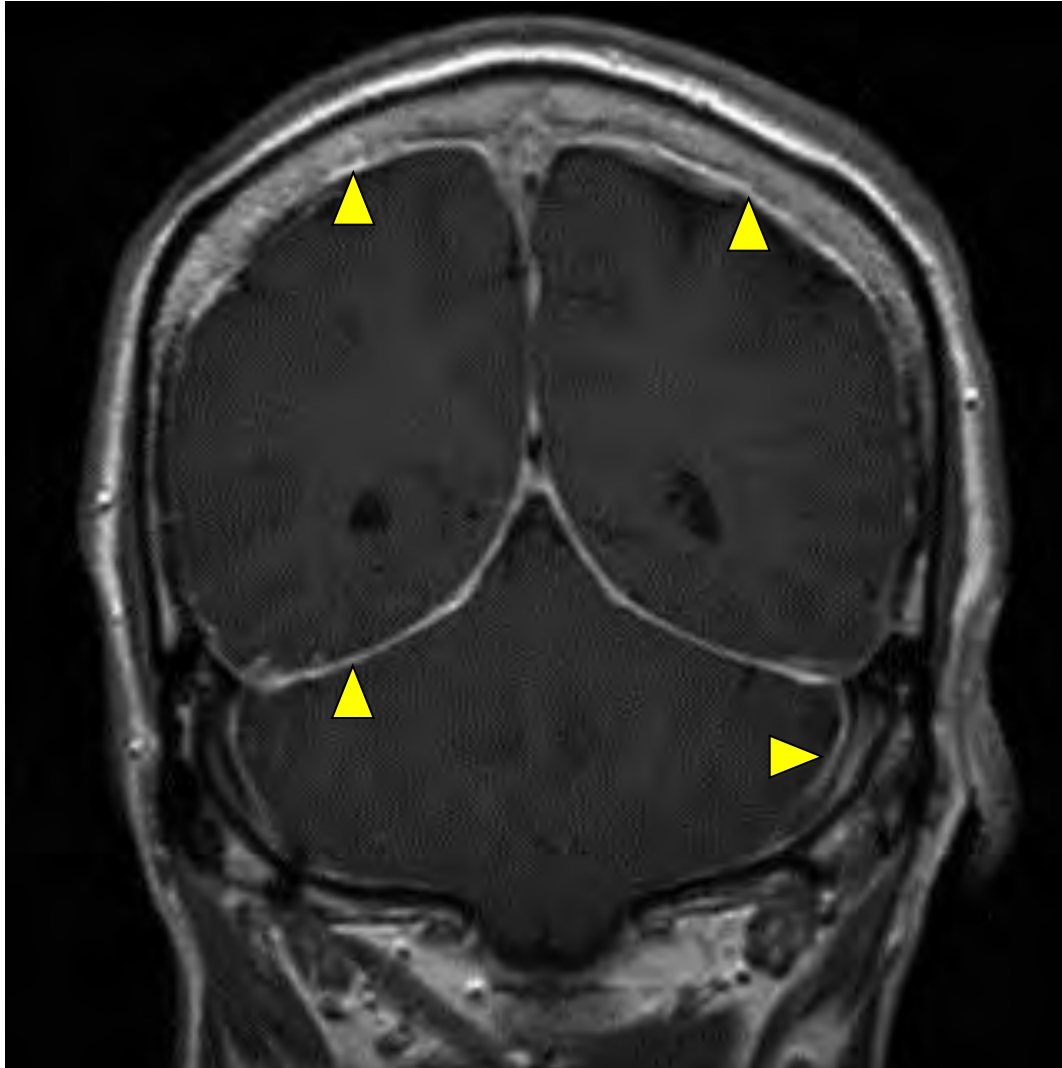
Dilatation des sinus veineux et des veines péri-durales cervicales

Parfois, modification de la position et du volume de l'hypophyse

Collection liquidienne sous-durale, souvent bilatérale, hypo-intense

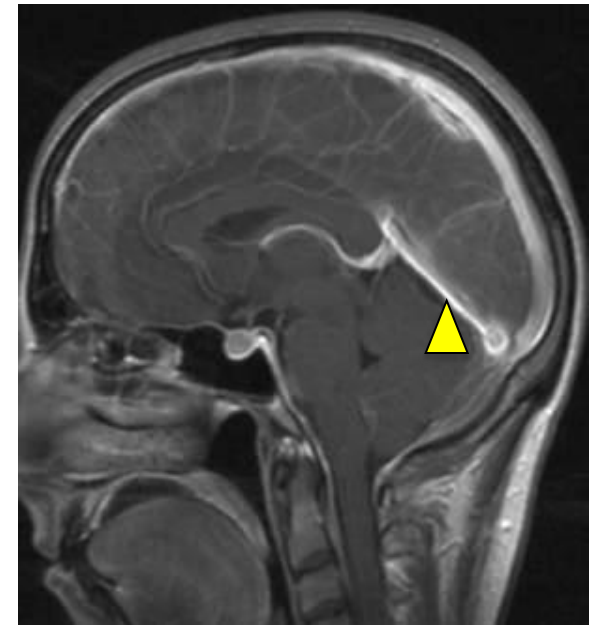
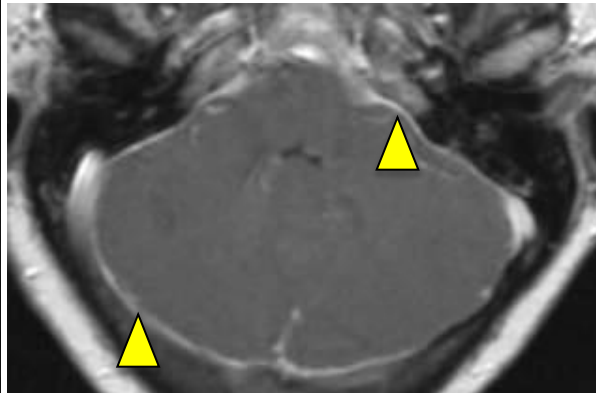
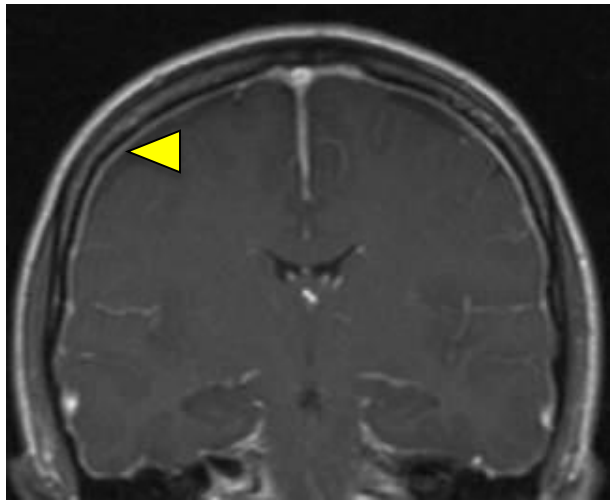
# Les signes IRM de l'hypotension du LCR

Epaississement diffus, uniforme des structures méningées



# Les signes IRM de l'hypotension du LCR

Epaississement diffus, uniforme des structures méningées localisé au niveau de la convexité, de la faux, de la tente et de la fosse postérieure,



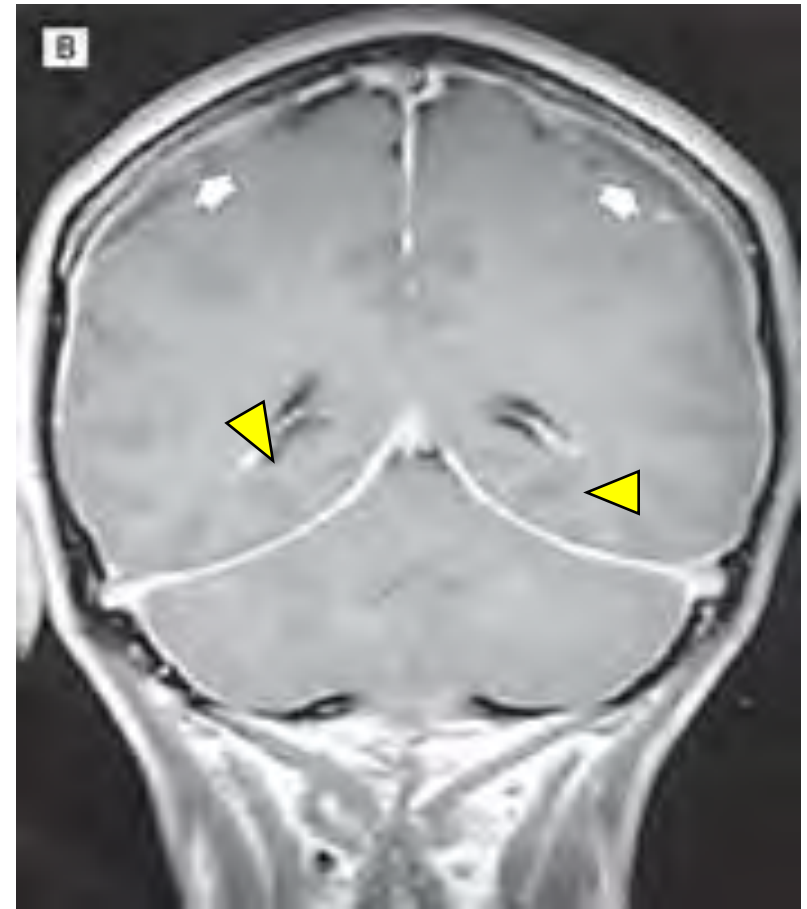
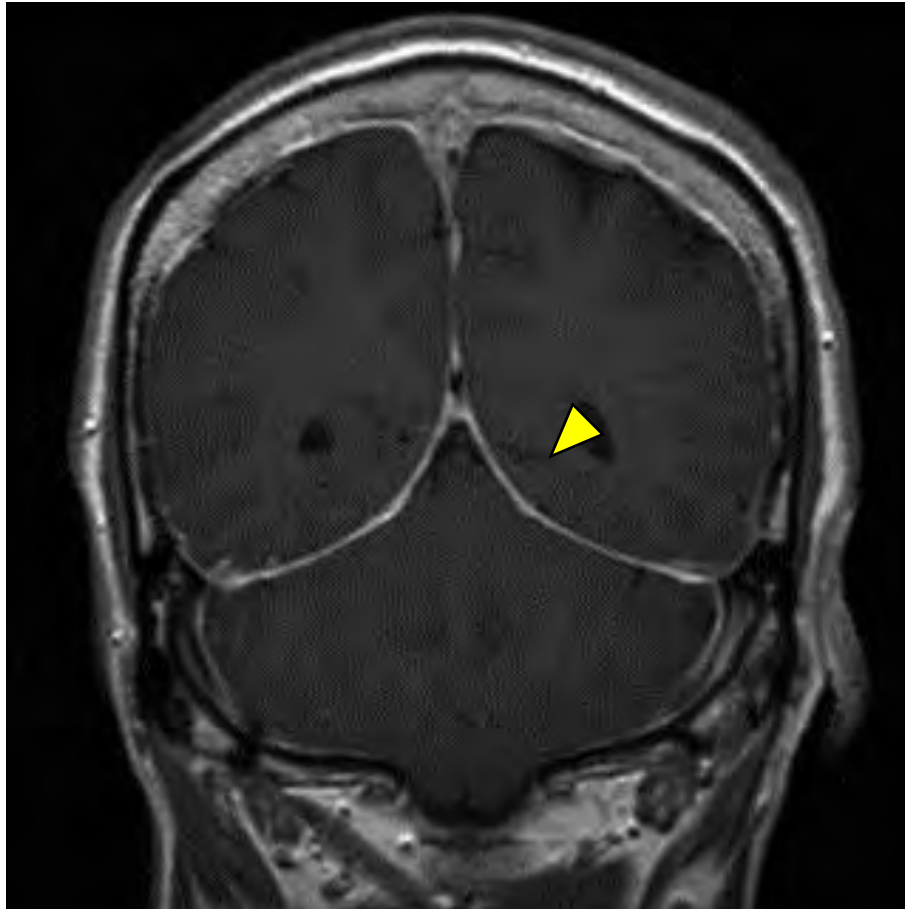
*JAMA* 2006.;295(19):2286-96

*AJNR* 2008.; 29:853-56



# Les signes IRM de l'hypotension du LCR

Diminution de la taille des ventricules, jusqu'à leur quasi effacement, qui deviennent virtuels  
Traduisant la baisse de volume du LCR



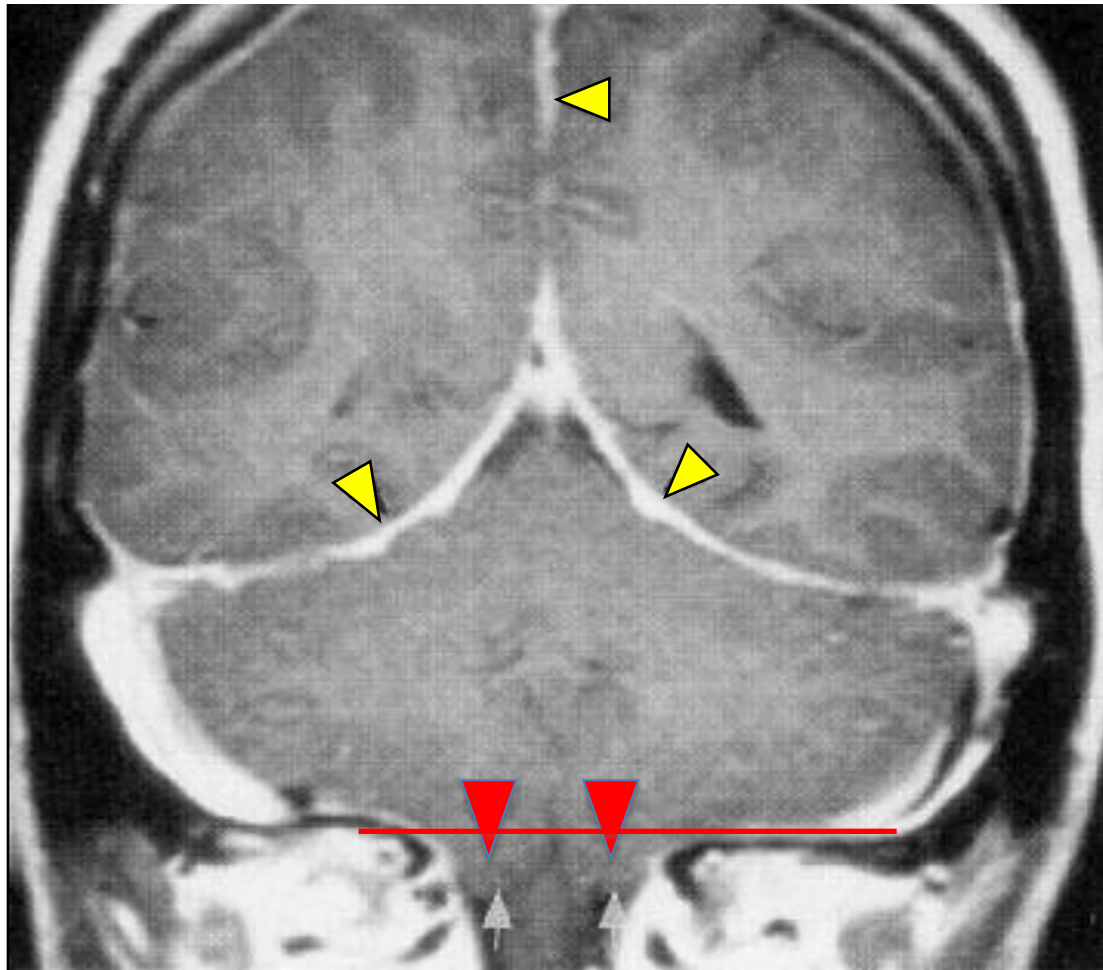
*JAMA* 2006.;295(19):2286-96

*AJNR* 2008.; 29:853-56

# Les signes IRM de l'hypotension du LCR

Déplacement (sagging) crânio-caudal du tronc cérébral

Amygdales cérébelleuses en position basse, pouvant faire évoquer un syndrome de Chiari

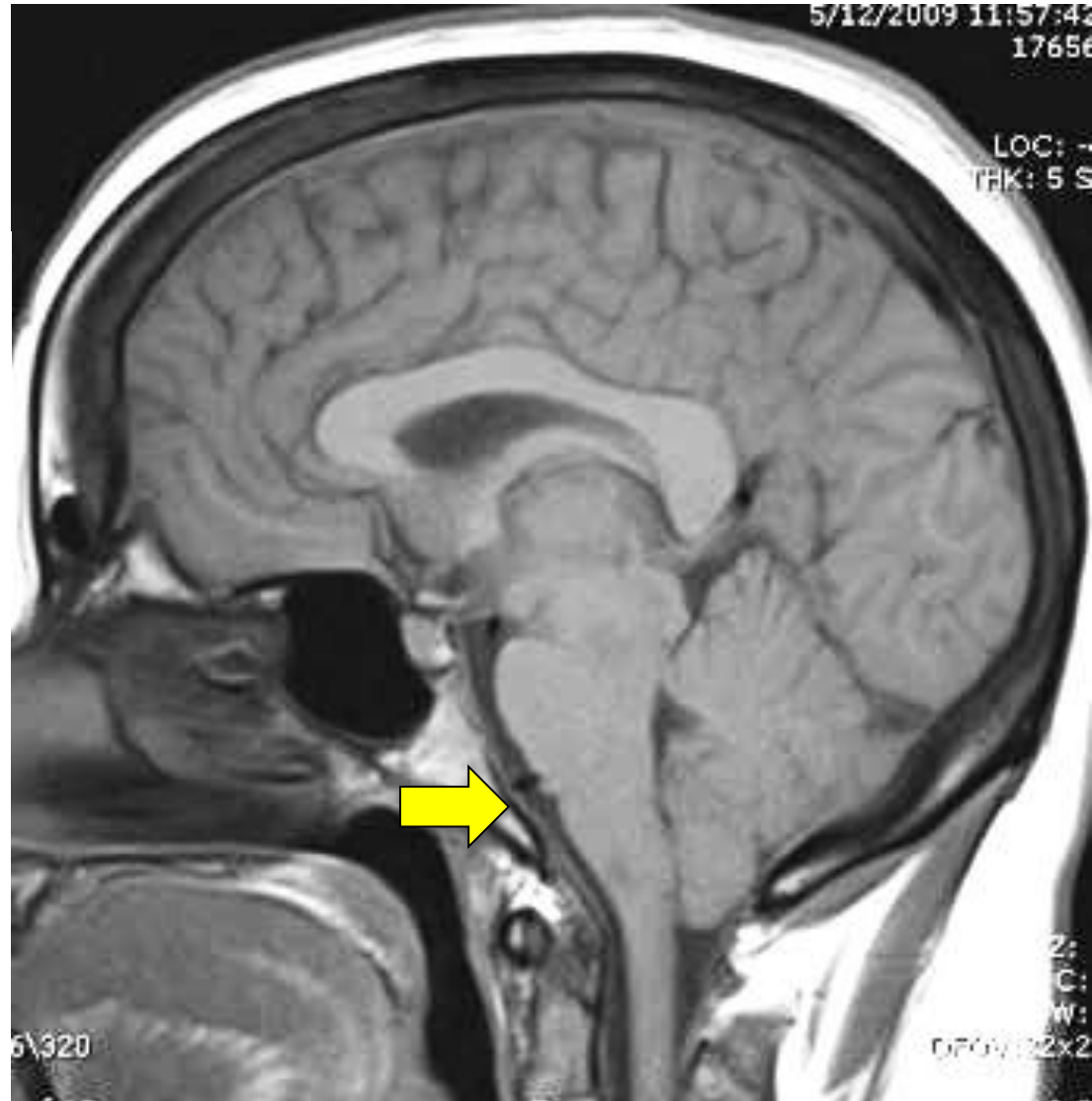


# Les signes IRM de l'hypotension du LCR

Déplacement (sagging) crânio-caudal du tronc cérébral

Effacement des citernes jusqu'à devenir aussi virtuelles

Effacement de la citerne pré-pontine avec un affaissement du pont qui se rapproche du clivus



# Les signes IRM de l'hypotension du LCR

Dilatation des sinus veineux

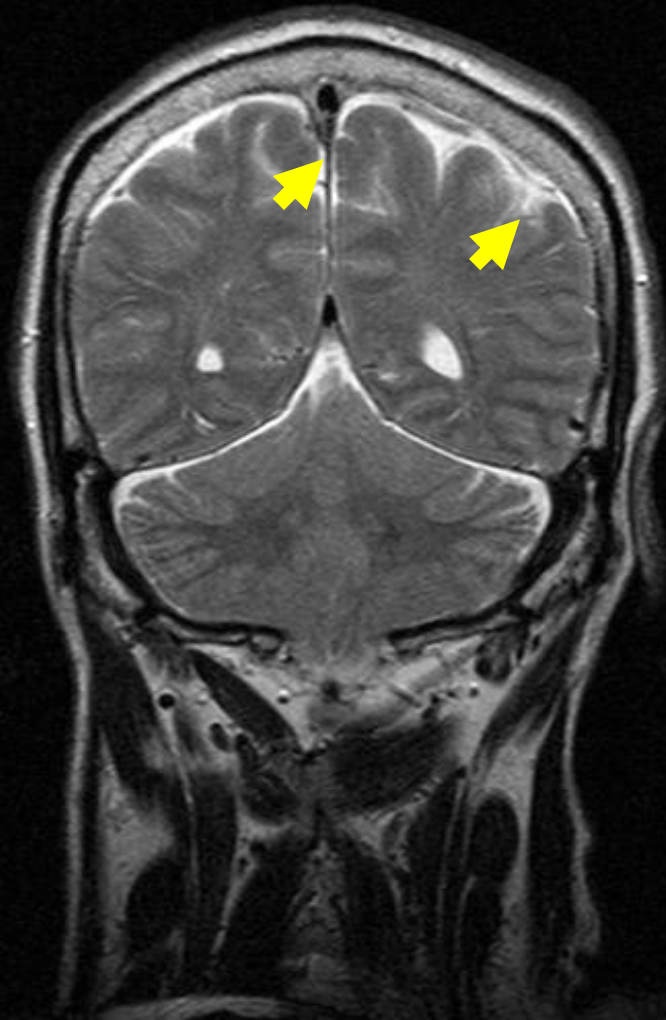
Augmentation du volume de l'hypophyse en relation avec une gêne au retour veineux





# Les signes IRM de l'hypotension du LCR

Dilatation des sinus veineux intracrâniens



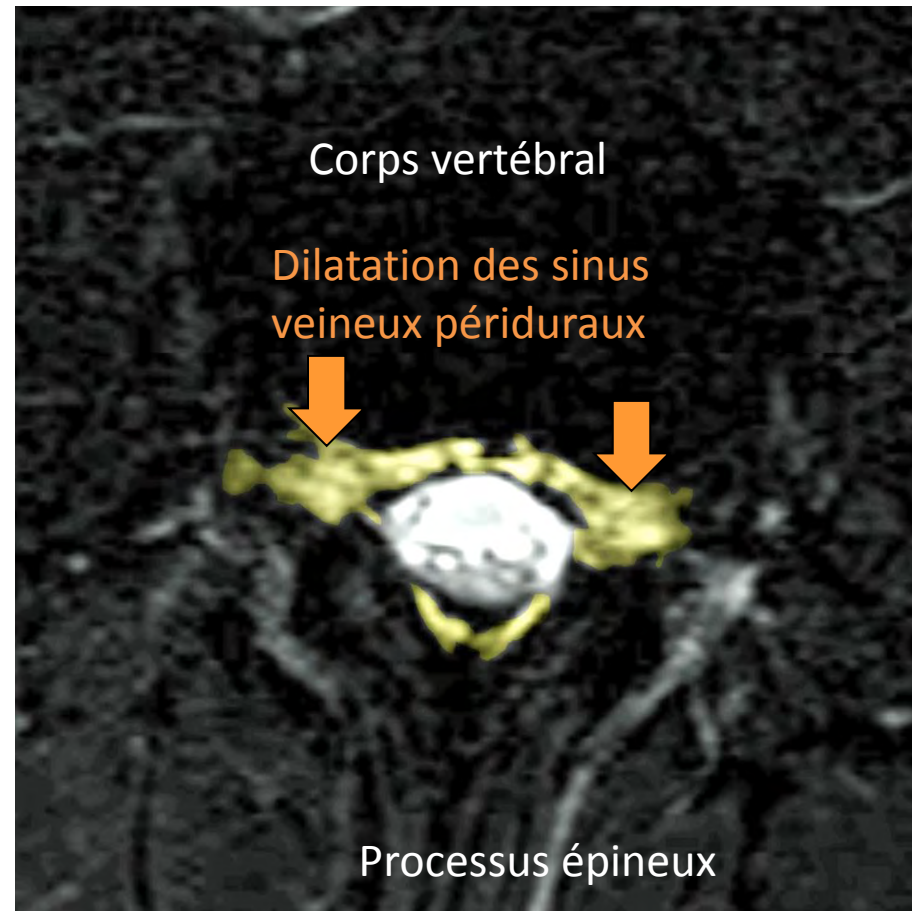


# Les signes IRM de l'hypotension du LCR

## Dilatation des sinus veineux pérимédullaire

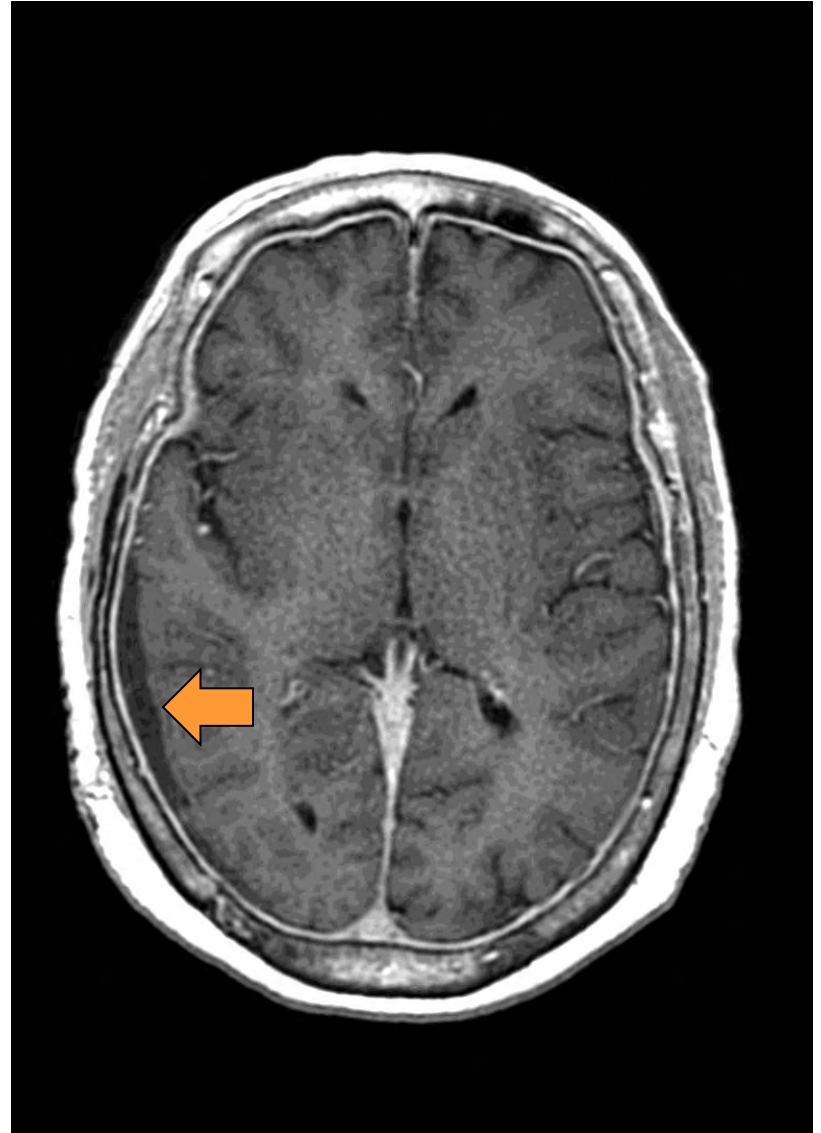
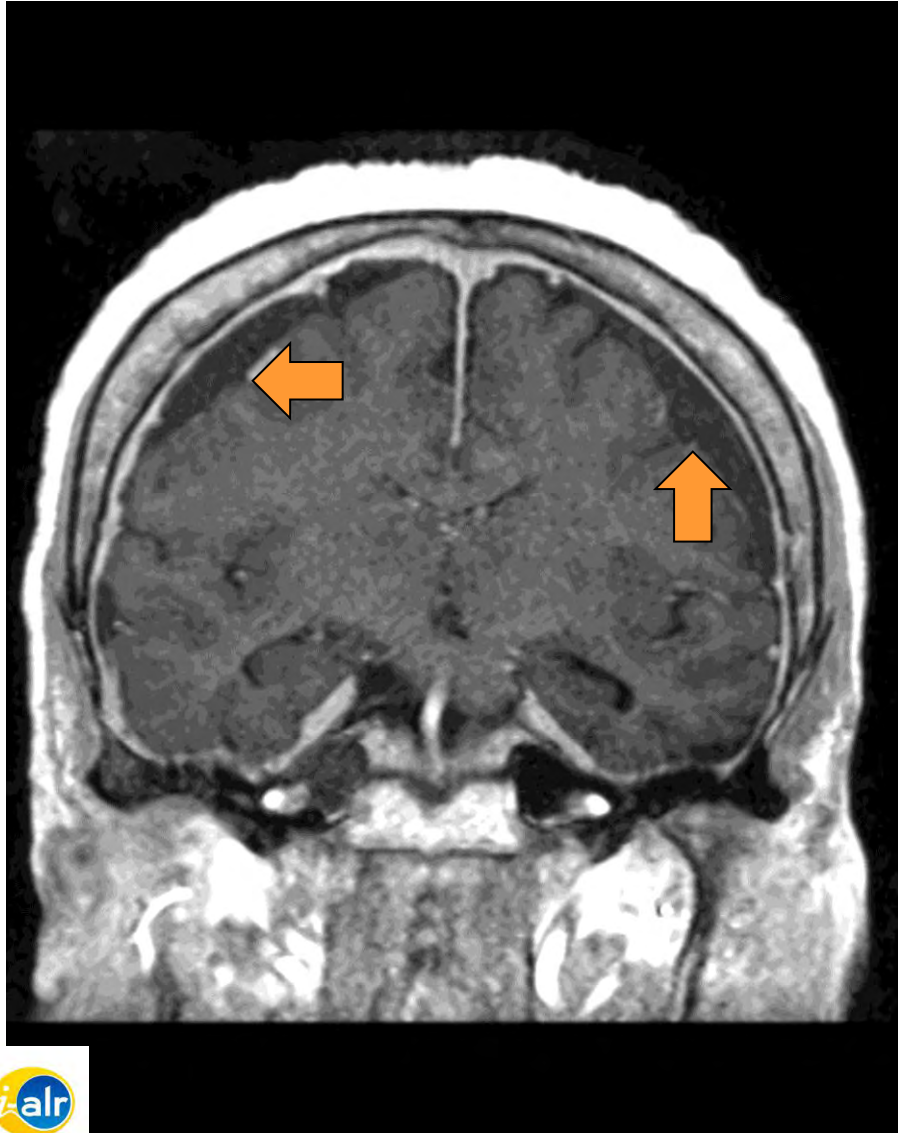
qui peut entraîner des syndromes de compression médullaire

Ou même un syndrome pseudo angineux, par compression des racines cervicales



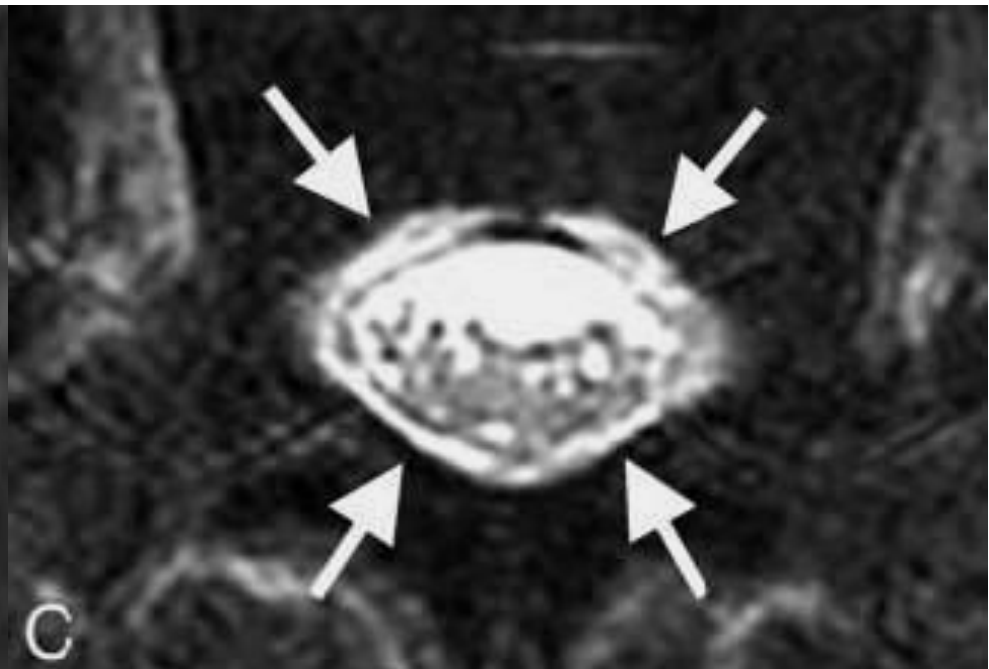
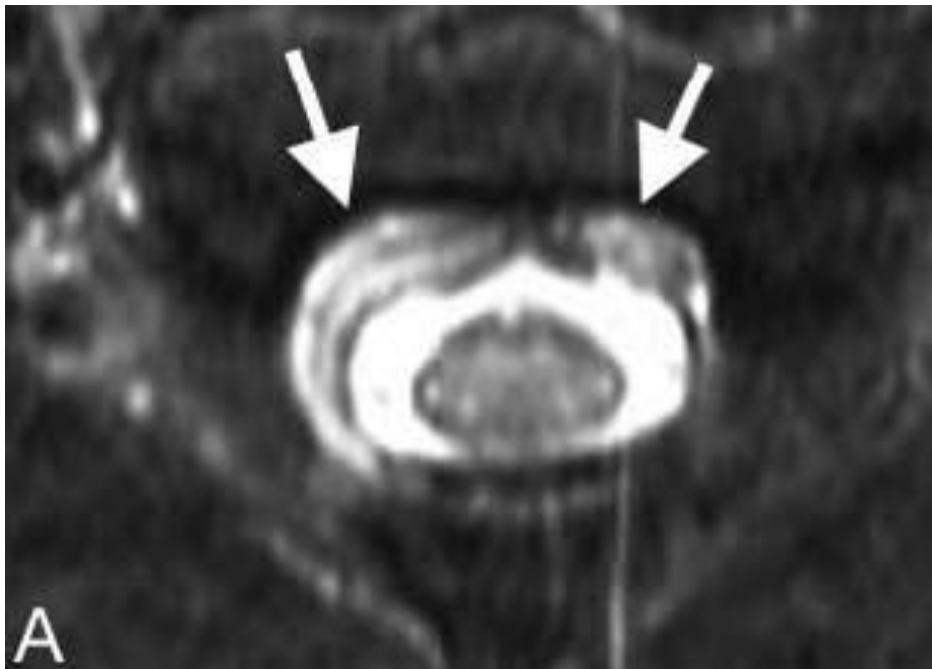
# Les signes IRM de l'hypotension du LCR

Epanchement liquidien intracrânien



# Les signes IRM de l'hypotension du LCR

Epanchement liquidien pérимédullaire  
Suffusion liquidienne pérимédullaire



**Voir le blood patch**



# De la pointe de l'aiguille au Blood patch

Espace péri-dural

Duremère

C

Duremère

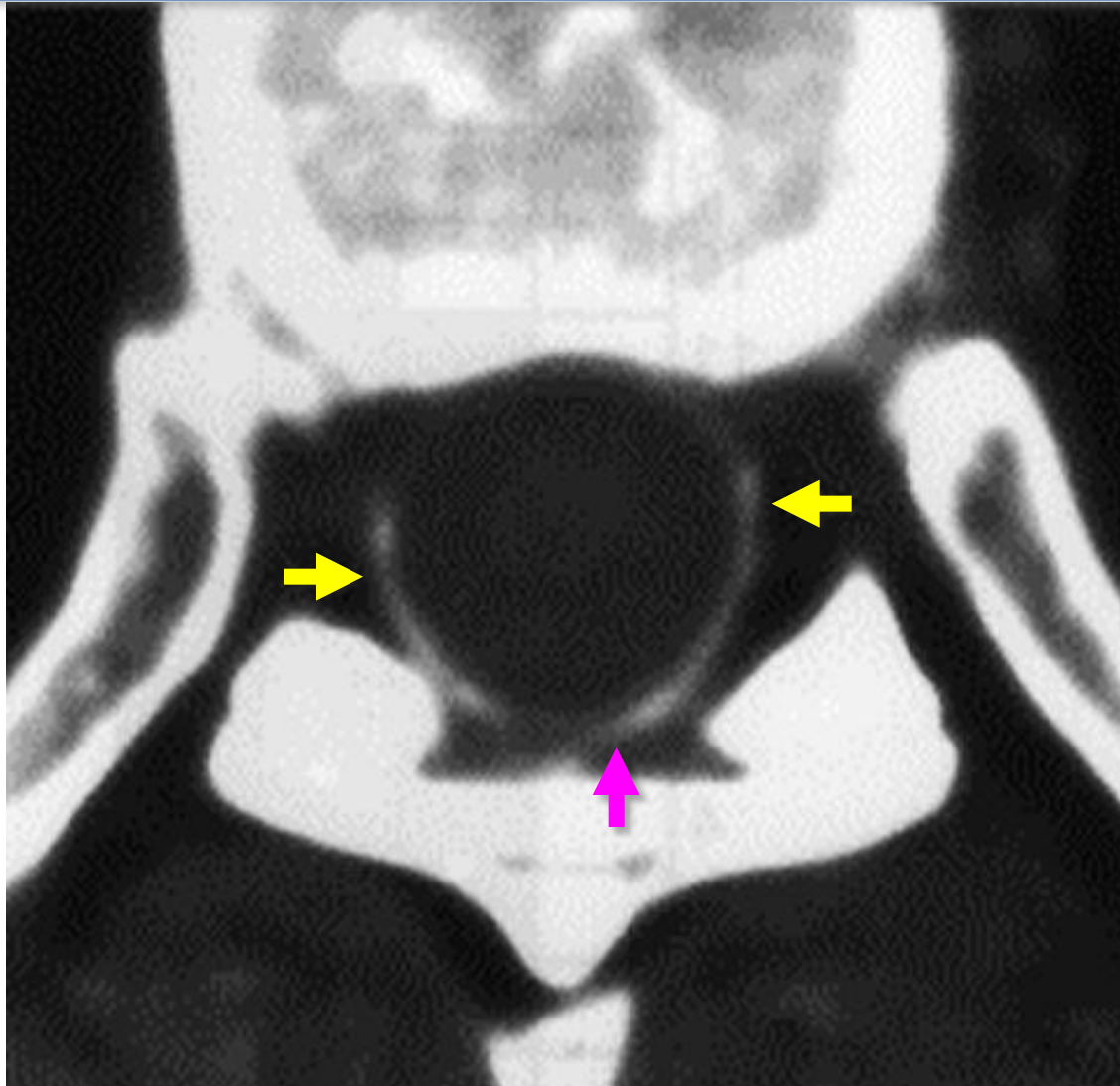
D

Espace sous arachnoïdien

*Odzil T et al. Anesth Analg 1965*



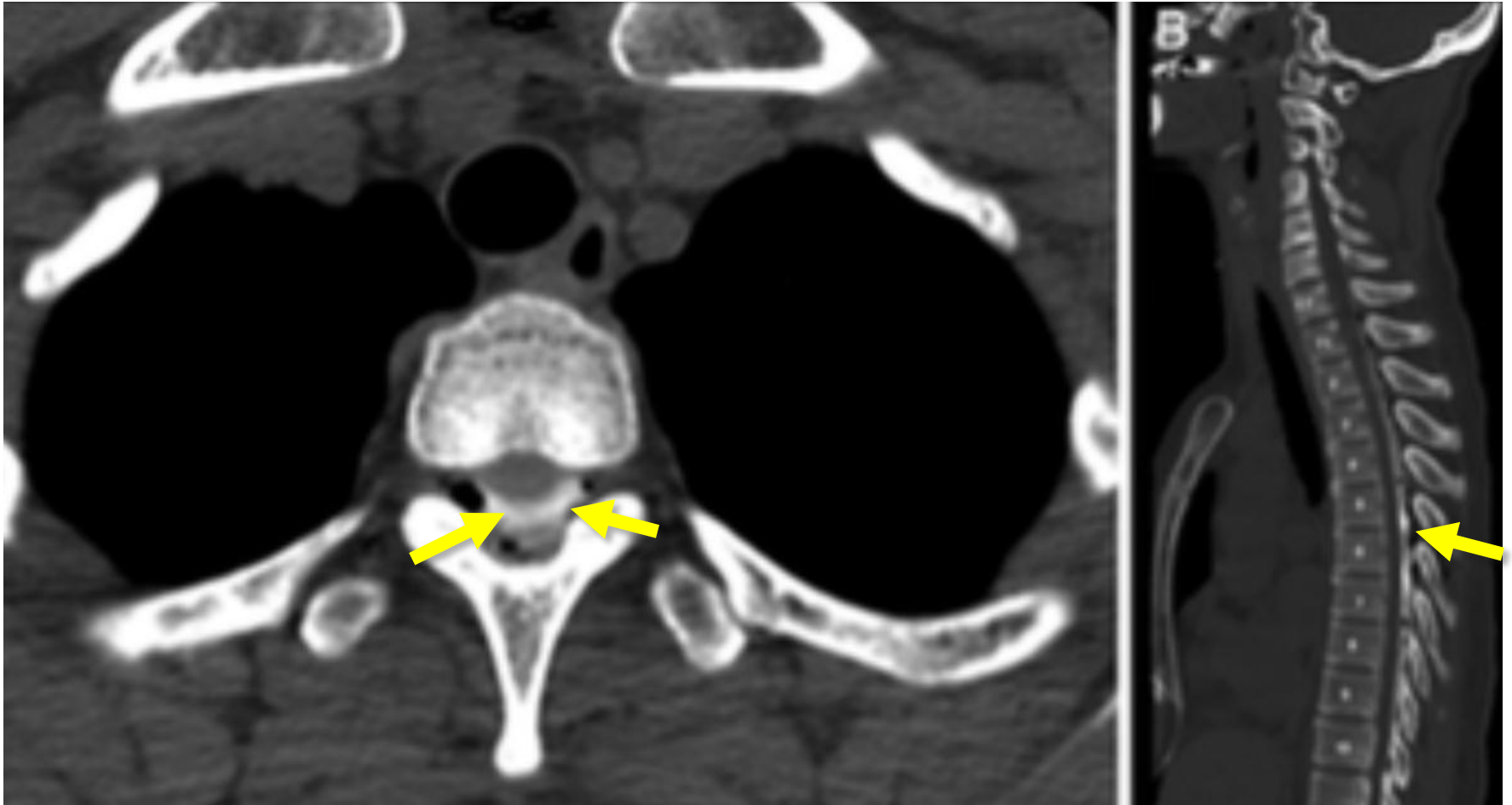
# Voir le blood patch



Le blood patch est un hématorne péri-dural peu compressif  
De volume limité et contrôlé

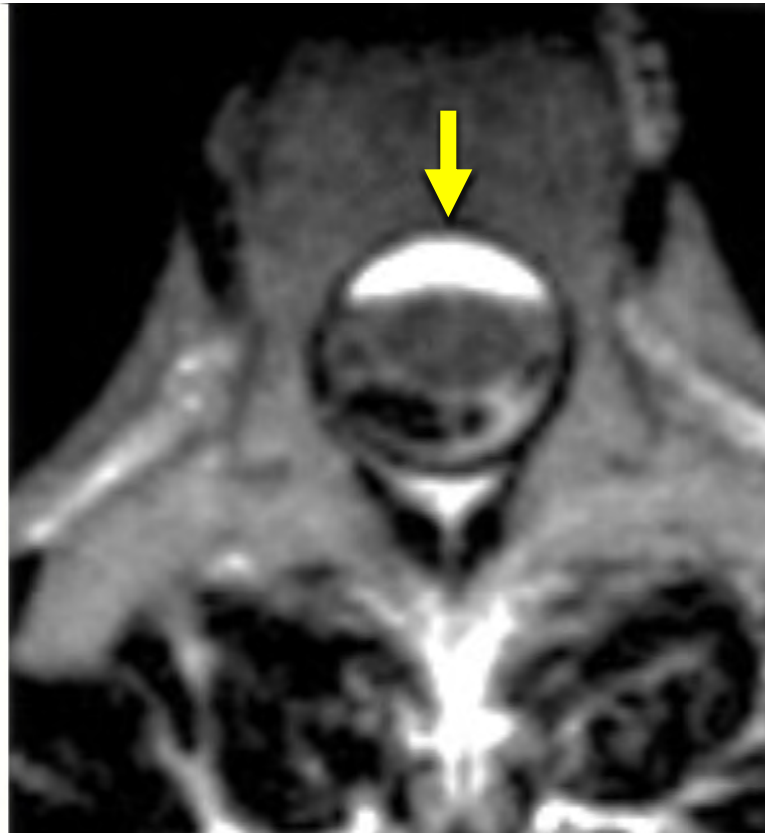
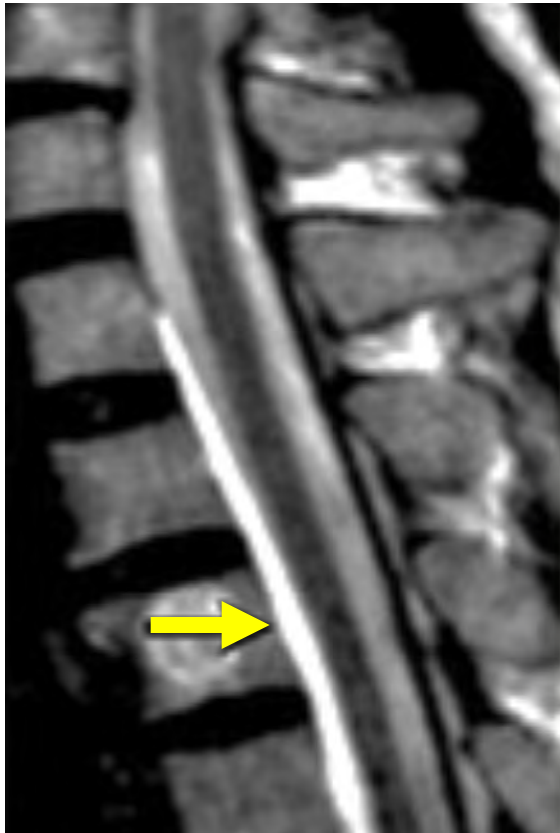
# Voir le blood patch

TDM blood patch thoracique à J2 montrant encore la présence du sang au niveau de l'injection



# Voir le blood patch

IRM blood patch lombaire à J11 montrant une persistance du sang au niveau de L4-L5 en position antérieure

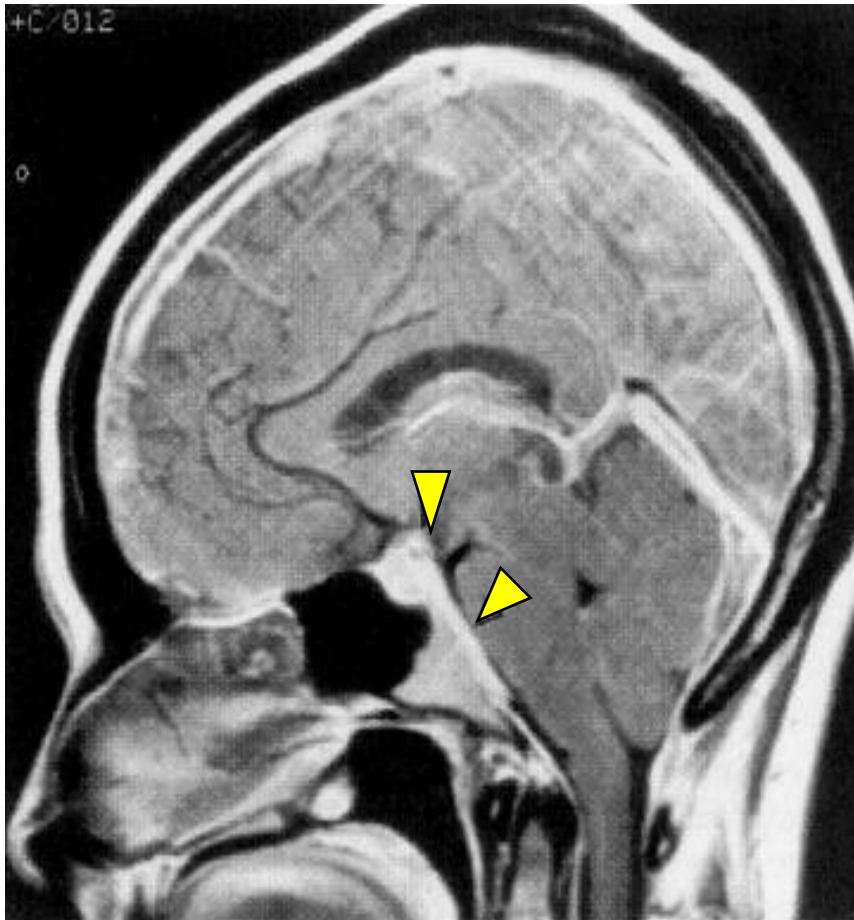


**Voir les effets du blood patch**

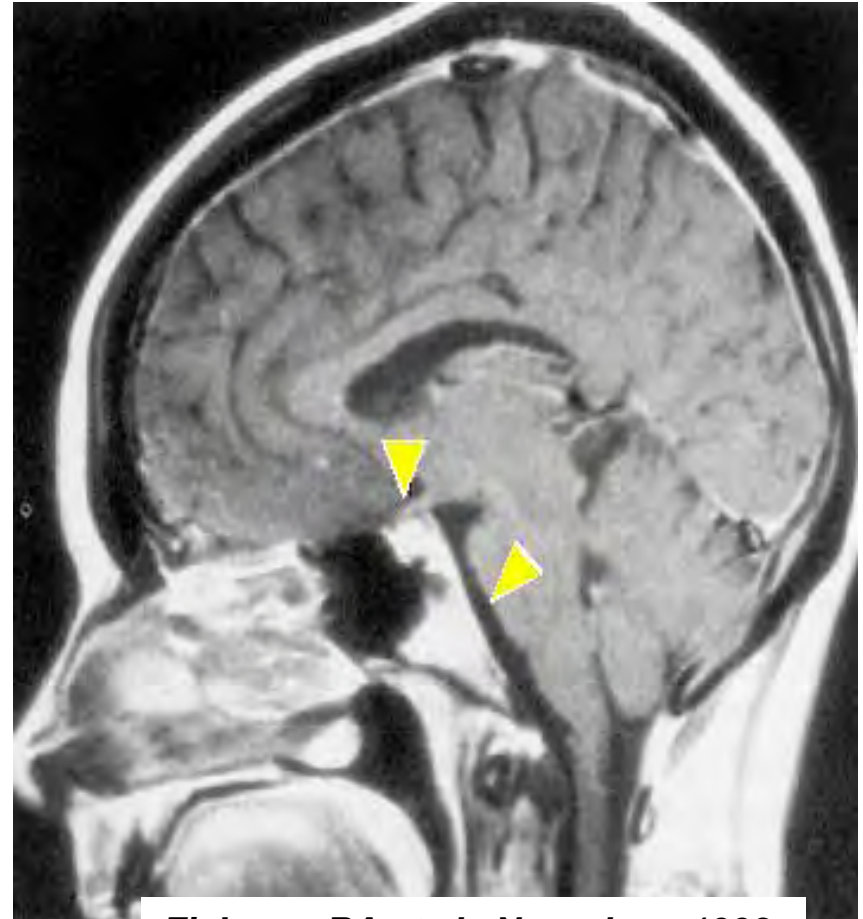


# Voir les effets du blood patch

Avant blood patch



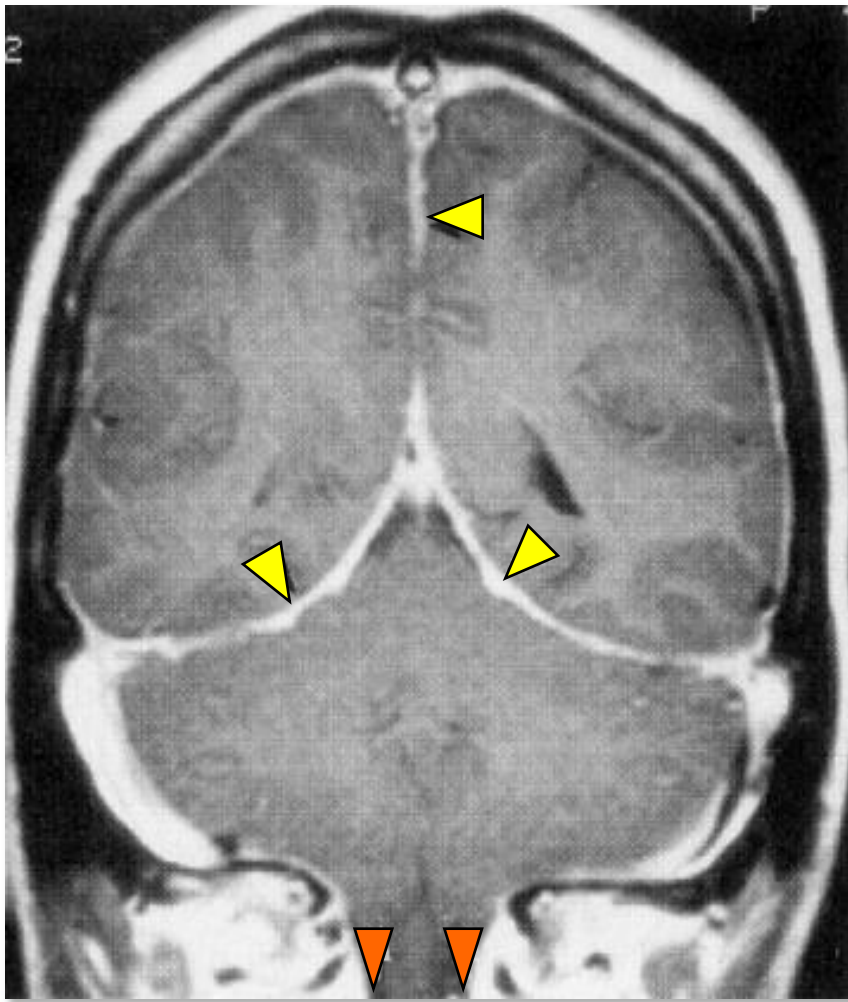
Après blood patch



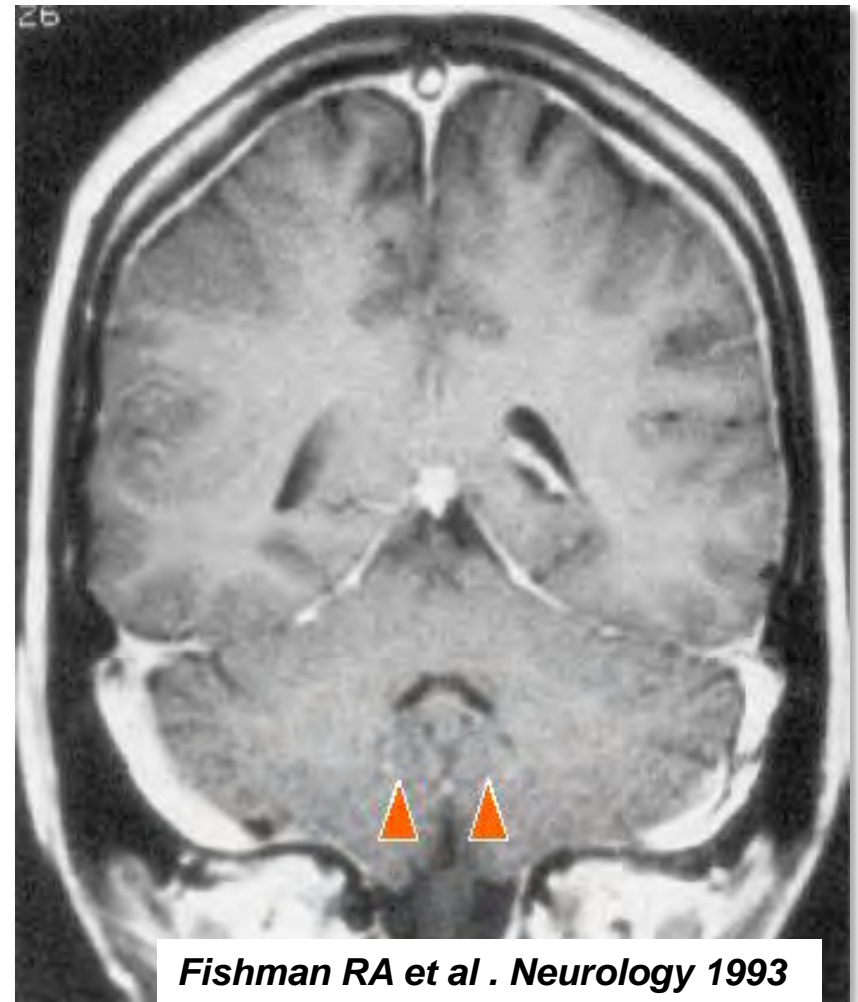
*Fishman RA et al . Neurology 1993*

# Voir les effets du blood patch

Avant blood patch

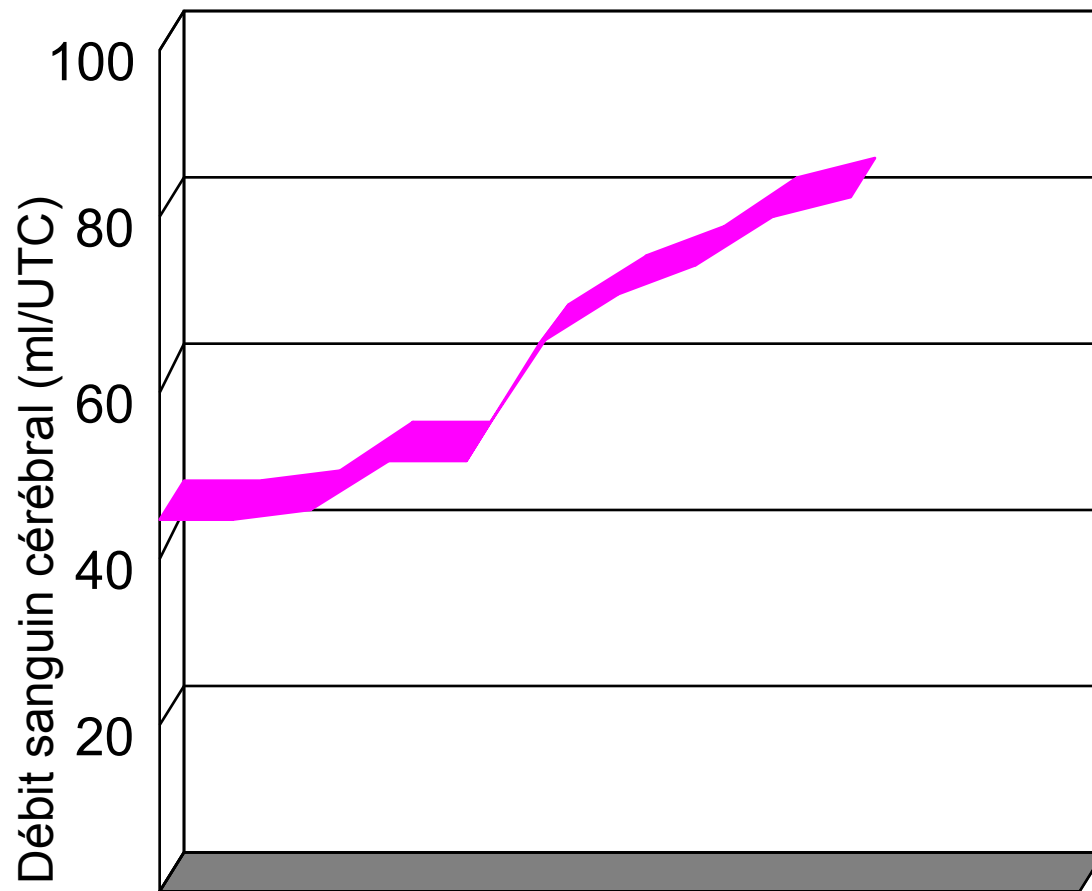


Après blood patch



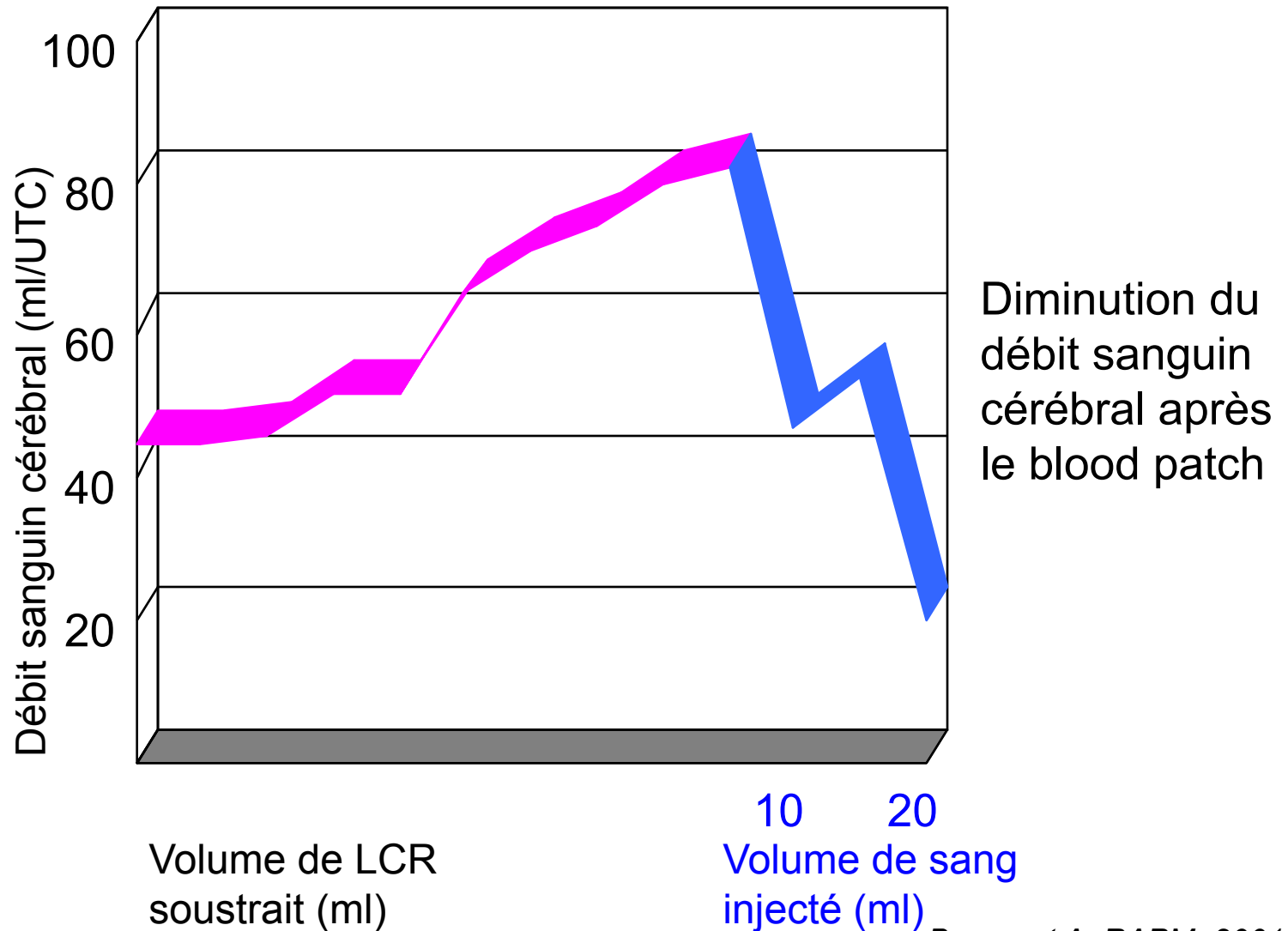
*Fishman RA et al . Neurology 1993*

# Voir les effets du blood patch



Volume de LCR  
soustrait (ml)

# Voir les effets du blood patch

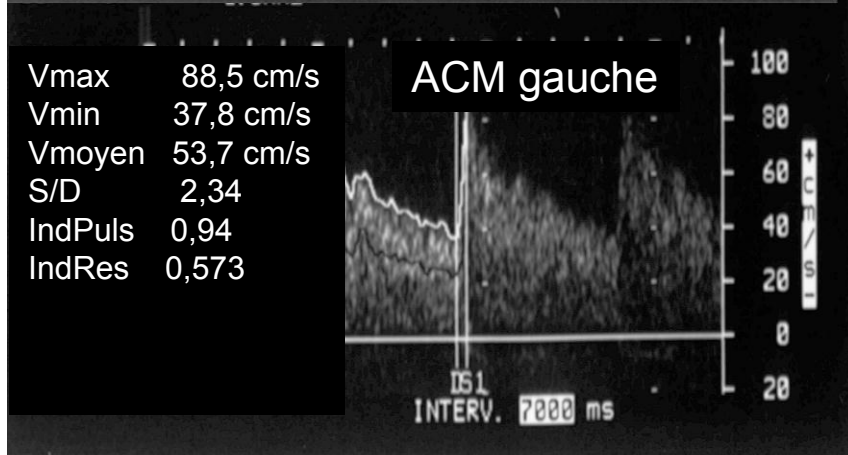
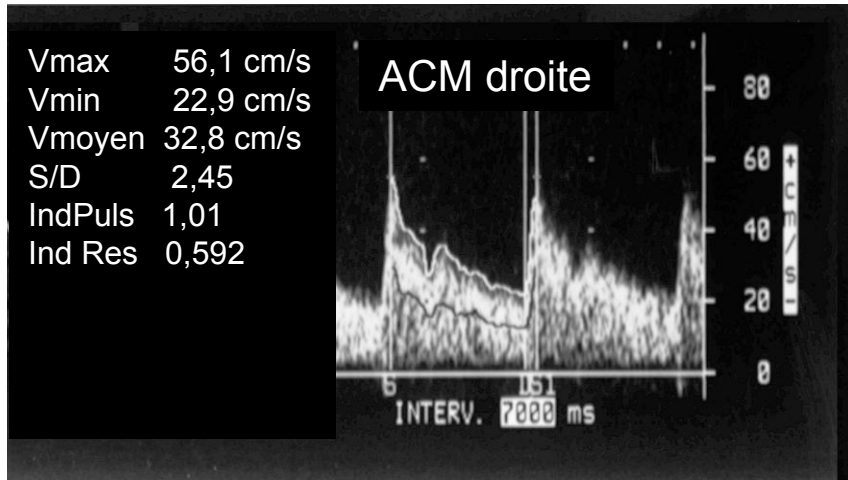


Diminution du débit sanguin cérébral après le blood patch

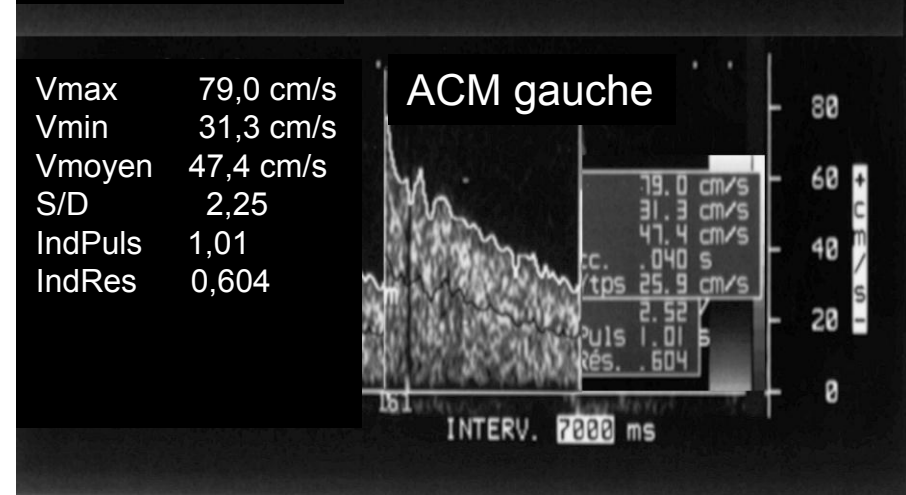
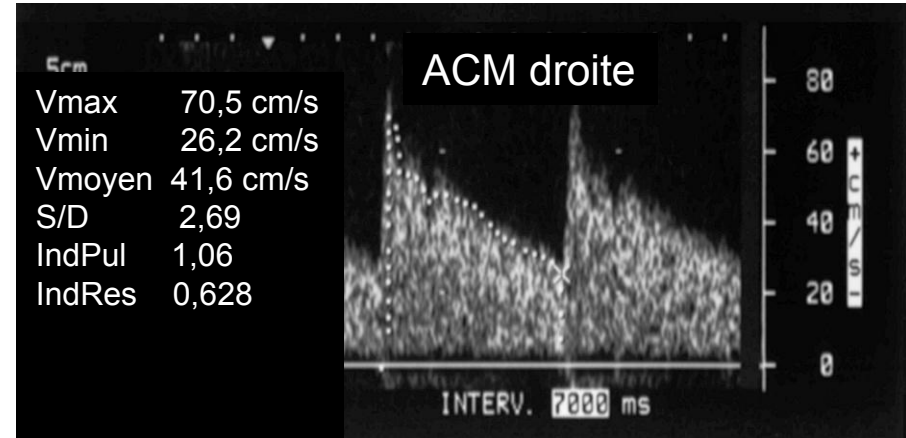


# Doppler et brèche durale

Avant bloodpatch



Après bloodpatch



# Veines péri-durales cervicales

Avant bloodpatch



Après bloodpatch  
(Contrôle à 2 mois)



# L'œil pour voir la brèche durale

l'œil est une fenêtre ouverte sur les structures intracrâniennes

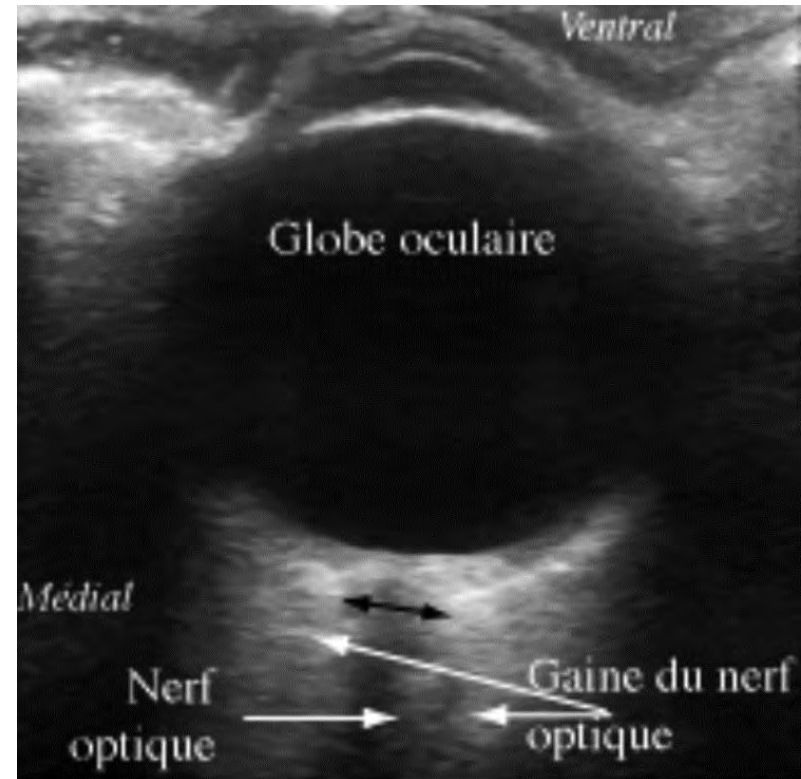
Il peut être exploré par

- angiographie et angio-IRM
  - diamètre de la gaine du nerf optique
  - diamètre de la veine ophtalmique supérieure
- échographie - doppler
  - diamètre de la gaine du nerf optique
  - débit sanguin artériel et veineux ophtalmique
- *le diamètre de la gaine du nerf optique en échographie*
  - *Mesure facile à réaliser*
  - *3 mm en arrière du globe*

# L'œil pour voir la brèche durale

Ce que l'on savait déjà

- L'hypertension intracrânienne entraîne une augmentation du diamètre de la gaine du nerf optique
- Si la PIC est supérieure à 200 mm H<sub>2</sub>O le DGNO  $\geq 7 \pm 0,58$  mm
- La baisse de la pression intracrânienne entraîne une baisse du DGNO
- La baisse de la pression intracrânienne entraîne une baisse du débit de la veine ophthalmique supérieure





# L'œil pour voir la brèche durale

Avant bloodpatch



20h après bloodpatch



Augmentation du diamètre de la GNO de 1,1 mm soit 25%

A 0.30 cm

B 0.42 cm

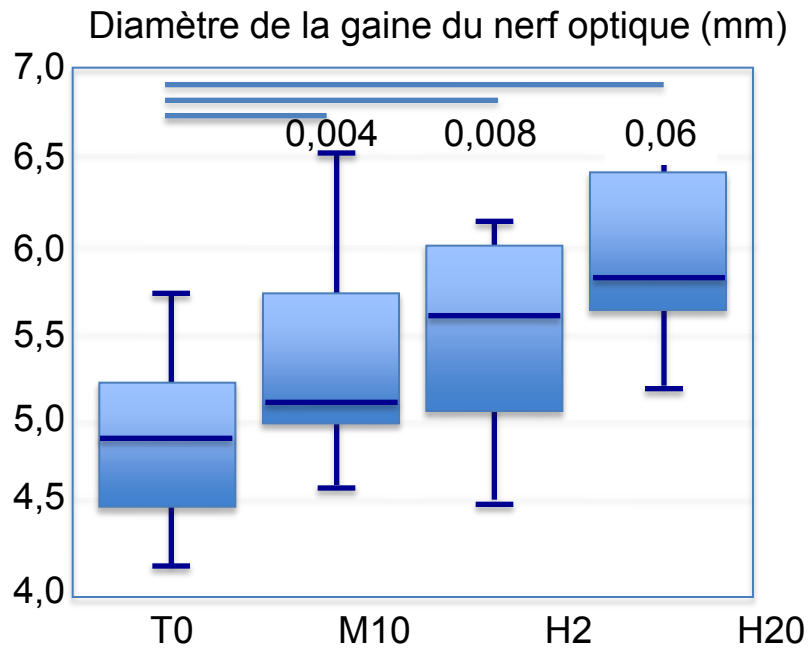
A 0.30 cm

B 0.53 cm



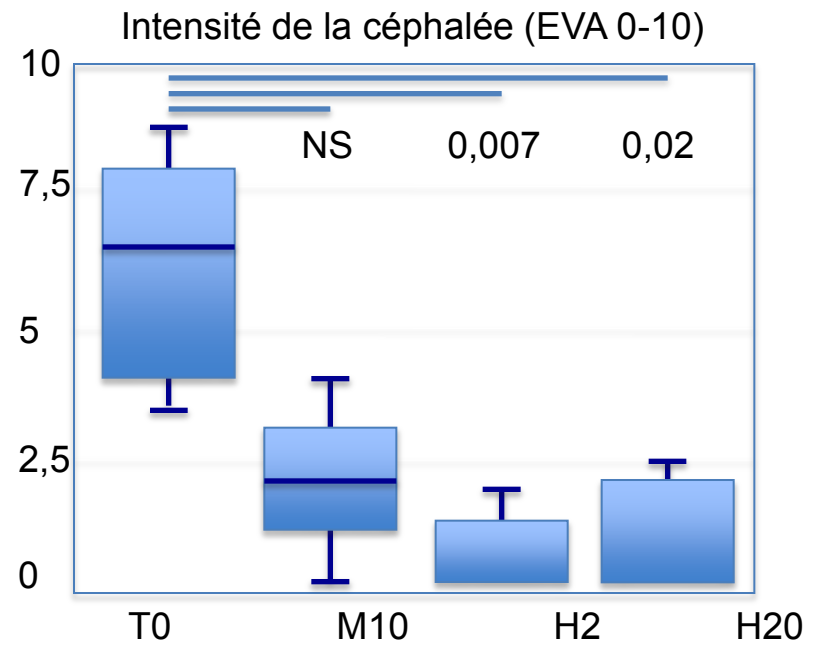
# L'œil pour voir la brèche durale

Evaluation de l'augmentation du diamètre de la gaine du nerf optique avant et après blood patch (mesure échographique)



Avant  
blood patch

Après

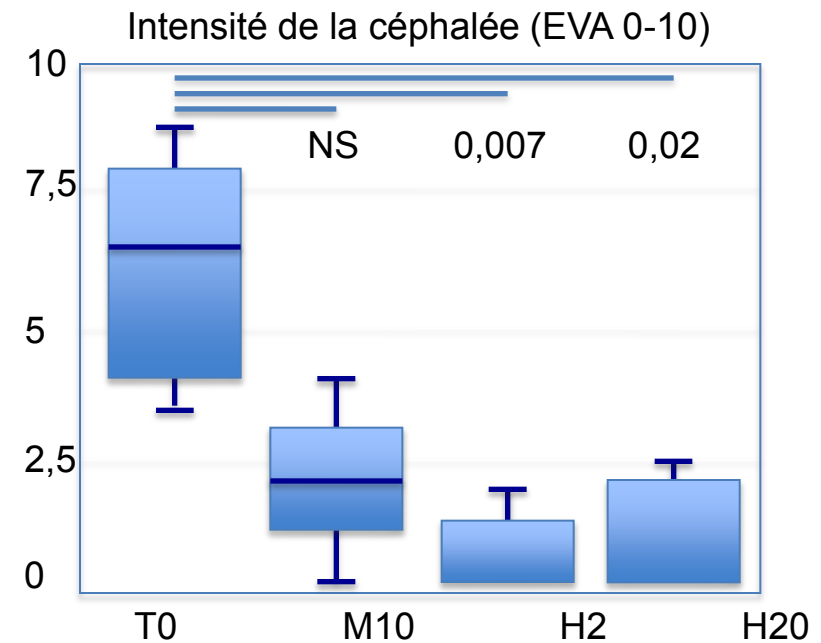
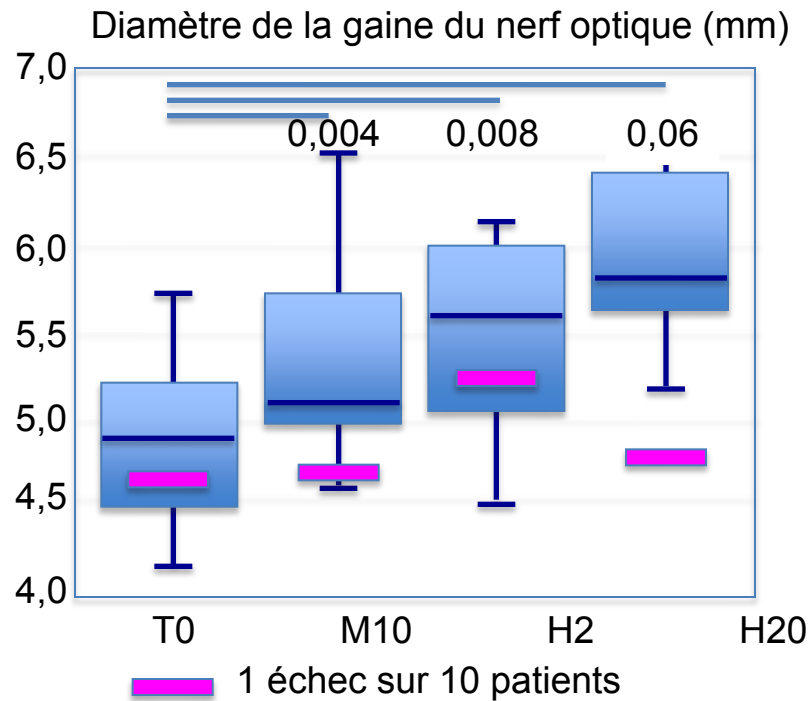


Avant  
blood patch

Après

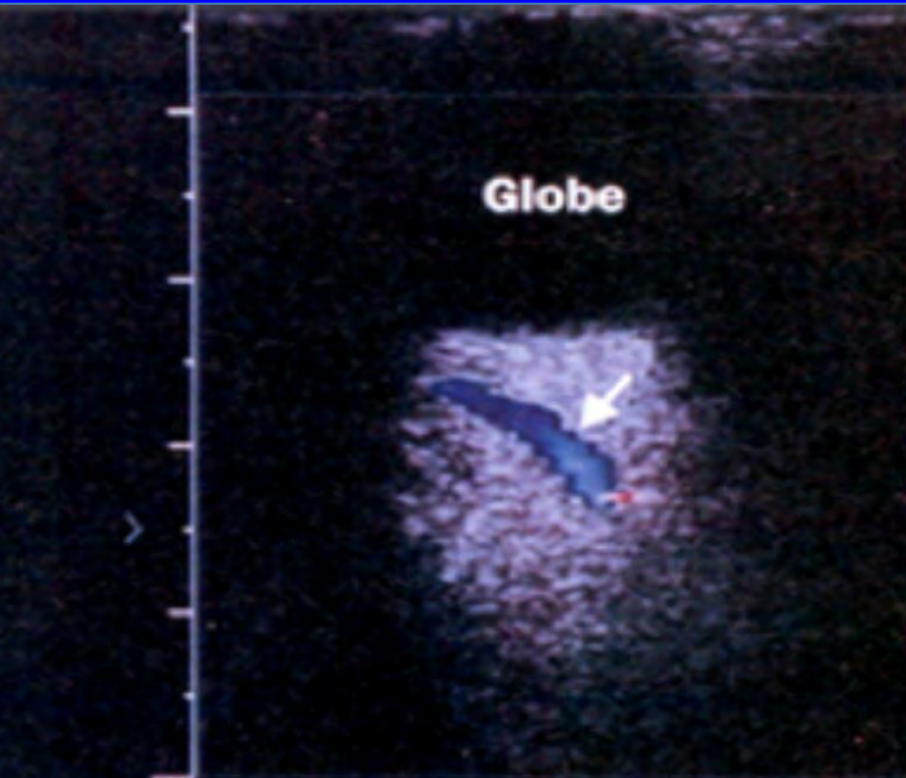
# L'œil pour voir la brèche durale

Evaluation de l'augmentation du diamètre de la gaine du nerf optique avant et après blood patch (mesure échographique)



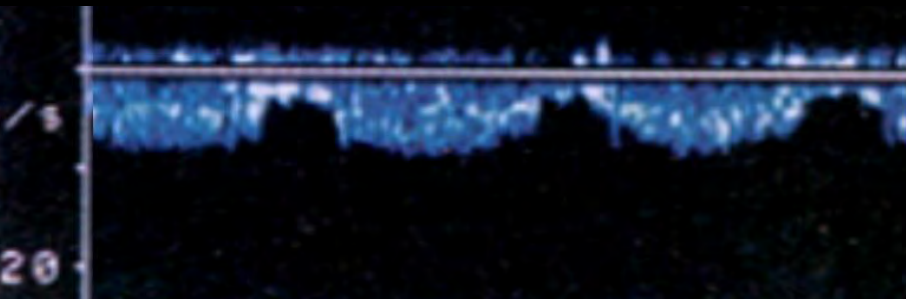


# L'œil pour voir la brèche durale

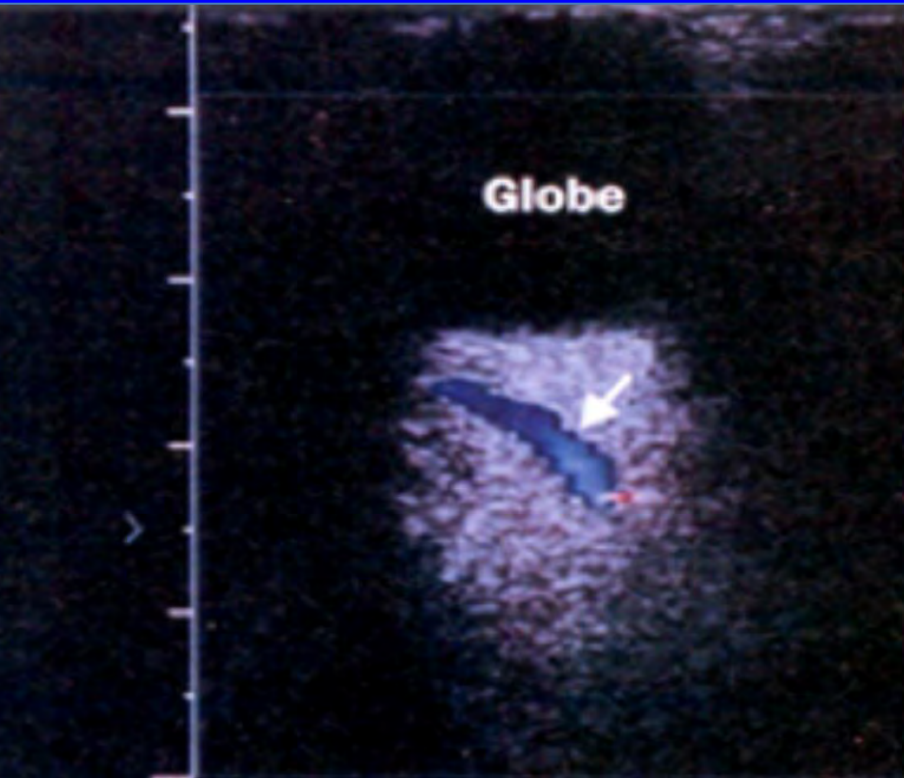


Avant bloodpatch

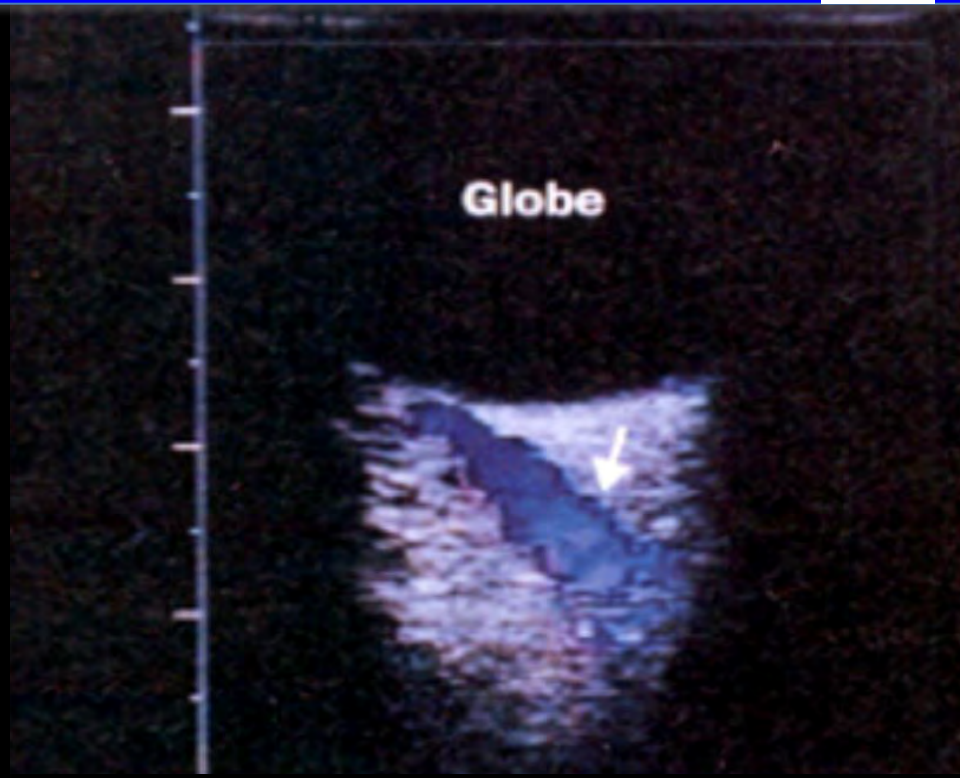
Débit de la veine ophtalmique



# L'œil pour voir la brèche durale



Avant bloodpatch



Après bloodpatch

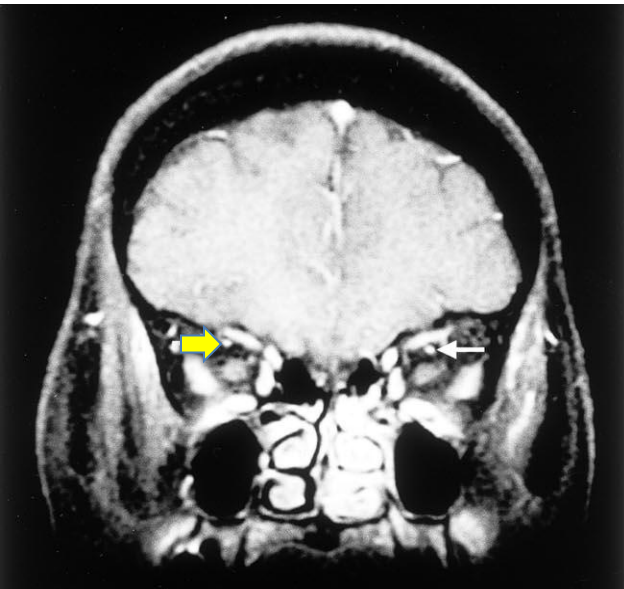
Augmentation du débit de la veine ophtalmique après blood-patch



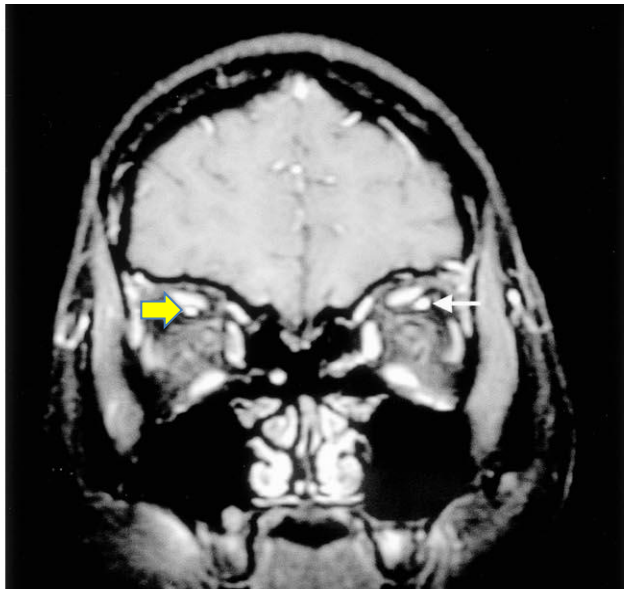
Chen C C et al. Lancet 354:826-9 1999

# L'œil pour voir la brèche durale

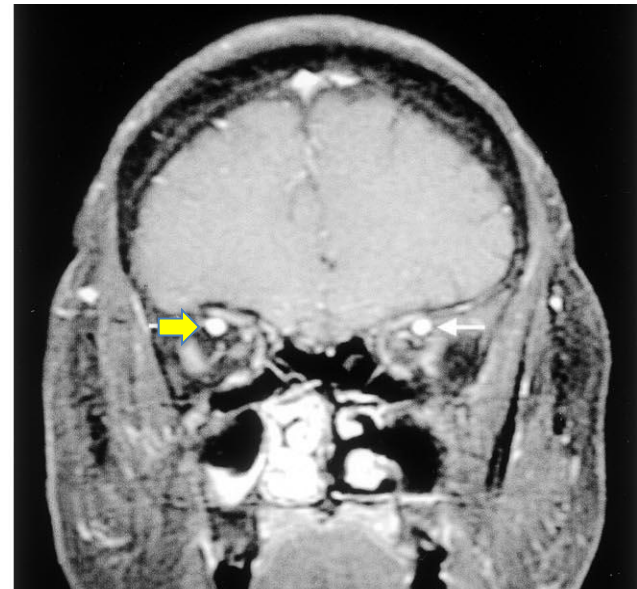
Relation entre le diamètre de la veine ophtalmique et la pression intracrânienne (angio IRM)



pLCR = 102 mm H<sub>2</sub>O, DVOs = 1 mm



pLCR = 230 mm H<sub>2</sub>O, DVOs = 3 mm

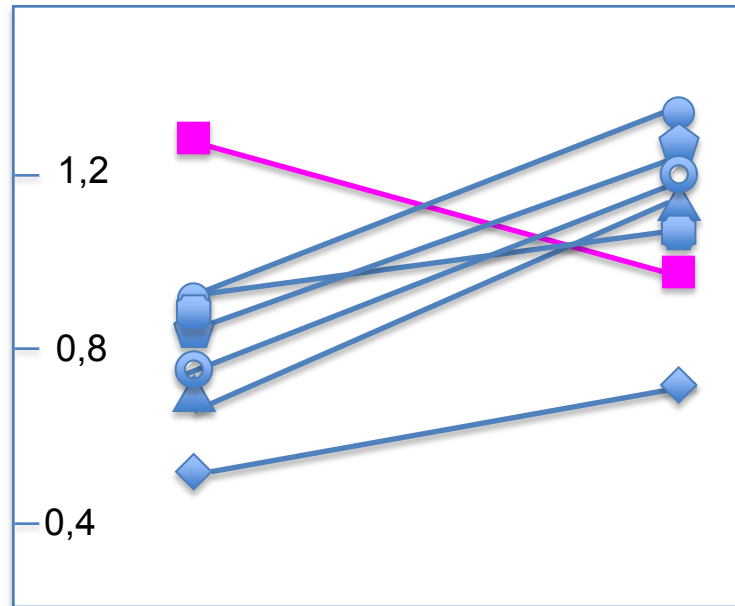
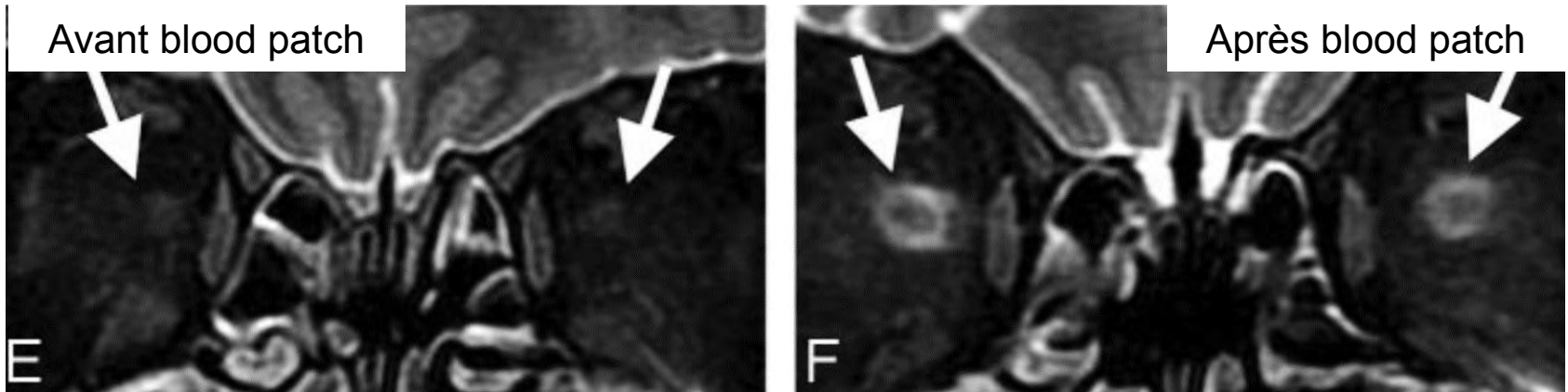


pLCR = 245 mm H<sub>2</sub>O, DVOs = 5 mm



# L'œil pour voir la brèche durale

Diamètre de la veine ophtalmique supérieure (mm)



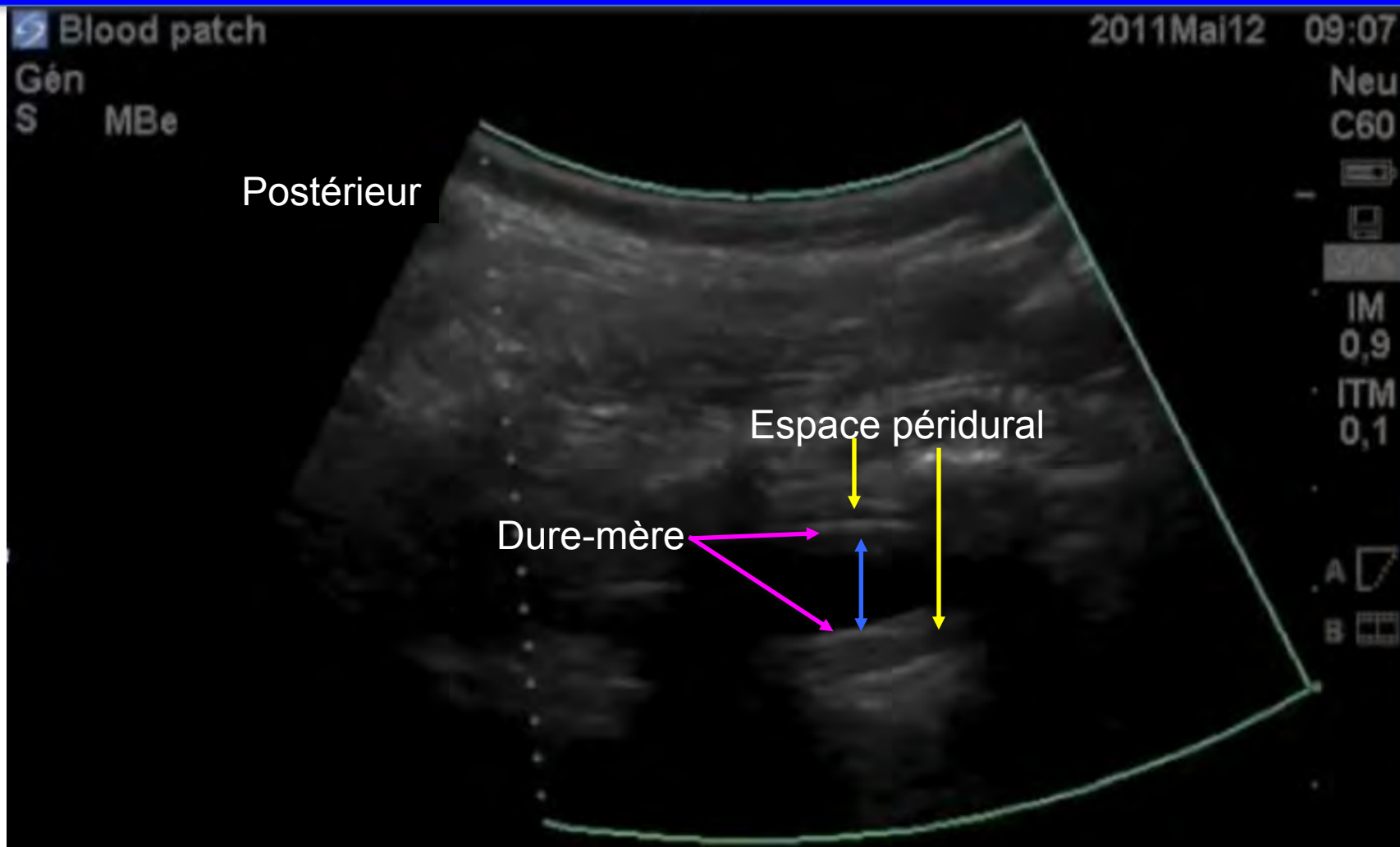


# L'œil pour voir la brèche durale

1. L'échographie permet de mesurer le diamètre de la gaine du nerf optique. Le DGNO et ses variations sont un reflet de la pression intracrânienne. Le DGNO est réduit en cas d'hypotension intracrânienne.
  - Le Bloodpatch permet de normaliser le DGNO
  - L'absence de normalisation du DGNO évoque un échec du traitement
2. Le diamètre de la veine ophtalmique supérieure (VOsup) et ses variations sont en relation avec la pression intracrânienne
  - En cas d'hypotension intracrânienne, le diamètre de la Vos est réduit
  - La normalisation de la pression intracrânienne par traitement (bloodpatch) permet de d'augmenter le diamètre de la Vos.
3. Le débit de la VOsup est réduit en cas d'hypotension intracrânienne
  - Le bloodpatch augmente le débit de la VOsup

# Re-Voir le blood patch

# En conclusion



Film de Denis Jochum

6,6

# En conclusion



Film de Denis Jochum



Basc G/D

Profond

Moyen

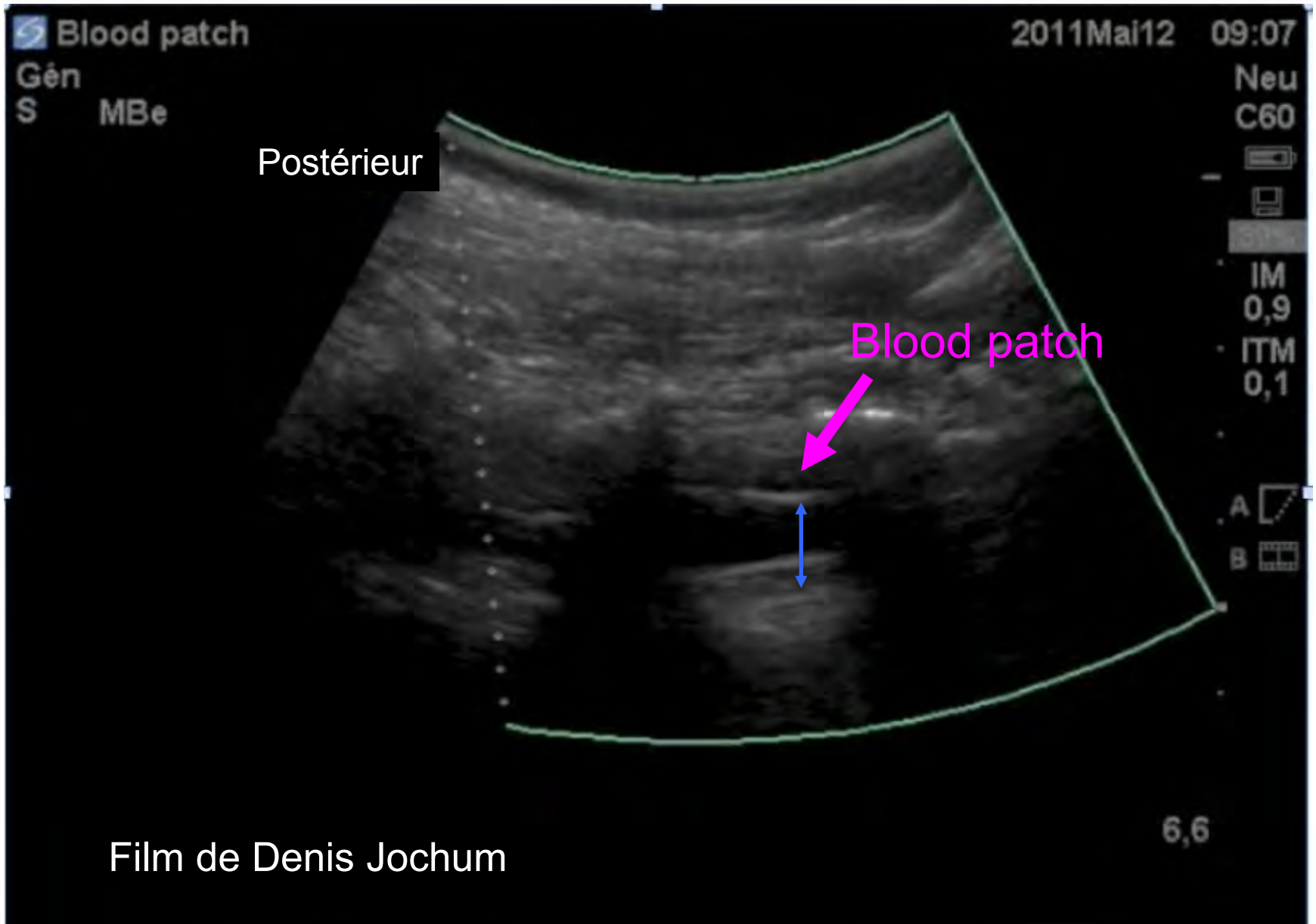
Marque

Inactif

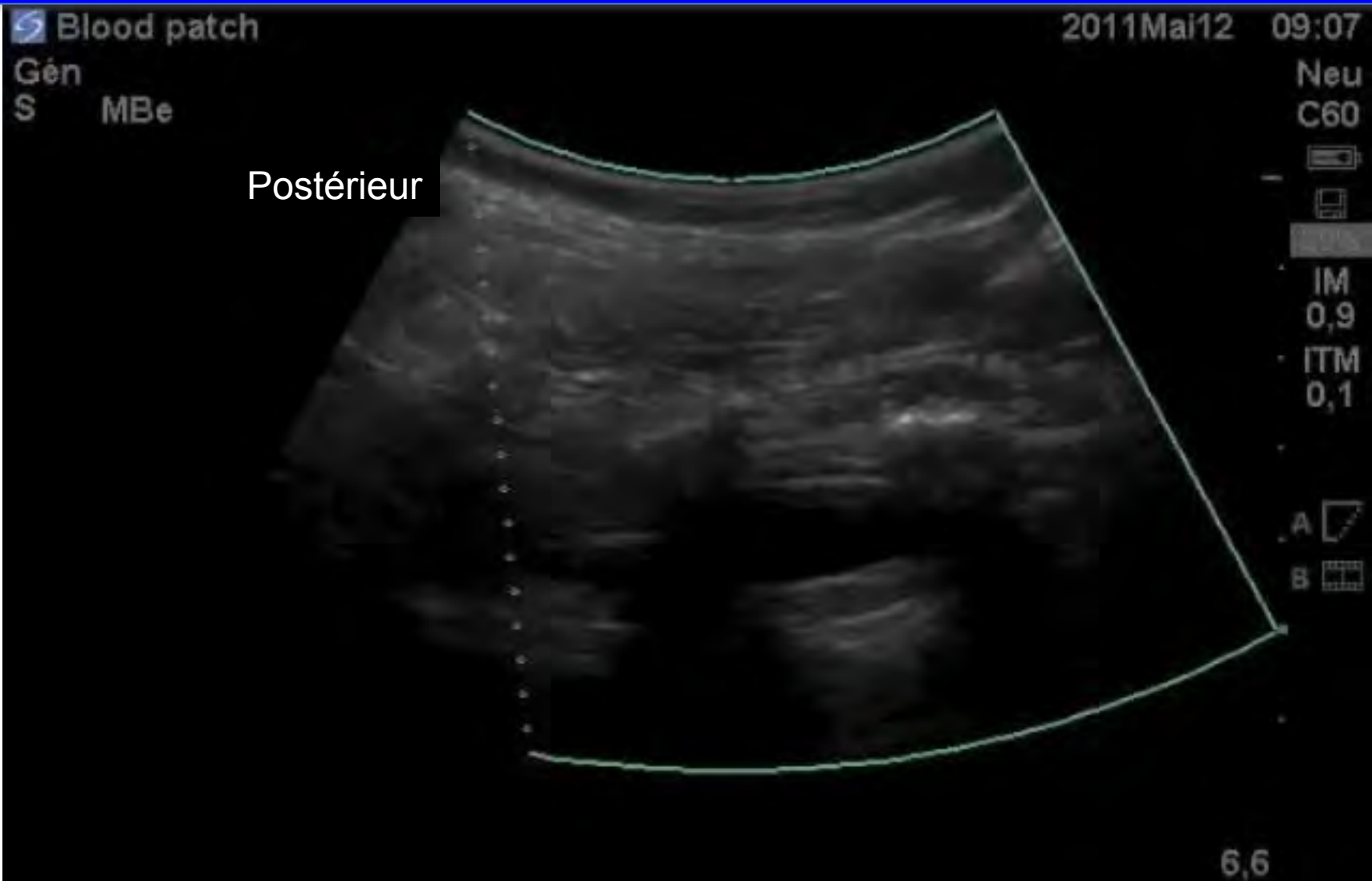
Retour



# En conclusion



# En conclusion



Film de Denis Jochum

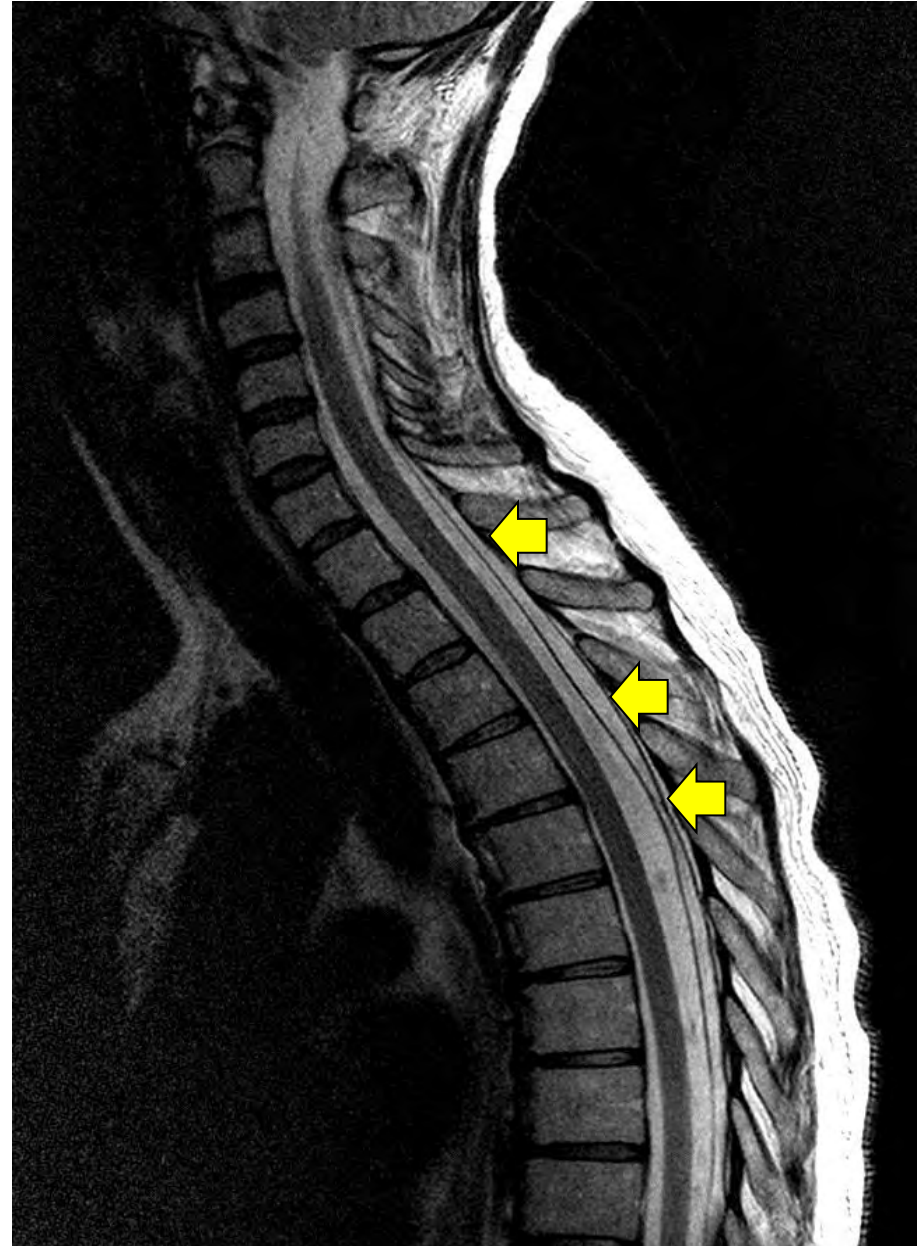
# En conclusion

Il est possible de visualiser toutes les «étapes» de la brèche durale

Cela est utile en cas  
de diagnostic difficile  
d'échec à répétition du blood patch

# Ce qui nous attend

Fuite spontanée  
thoracique ou autre,  
de plus en plus fréquemment  
identifiée comme cause de  
céphalées chroniques.





# Ce qui nous attend

Demande de blood patch cervical ou thoracique

Et nous sommes les seuls à savoir faire cela.....

## **High Thoracic/Cervical Epidural Blood Patch for Spontaneous Cerebrospinal Fluid Leak: A New Challenge for Anesthesiologists**

Panya Nipatcharoen, MBBS, FANZCA, and Suyin G. Tan, MBBS, FRCA, FANZCA, FFPMANZCA

Spontaneous cerebral spinal fluid leakage is increasingly recognized as a cause of headache due to low intracranial pressure. The site of leakage can be identified with radionuclide cisternography, and anesthesiologists are increasingly requested to provide epidural blood patch for their management. This series of case reports demonstrates some of the issues relating to the management of this condition. (*Anesth Analg* 2011;113:1476-9)

**fin, .....**

Remerciements à tous amis, inconnus ou autres qui  
Volontairement ou volontairement m'ont fourni ces images

Deux très, très grands merci à

Bertrand Fabre pour les images d'aiguille

Denis Jochum pour la vidéo du blood patch

**Merci, .....**