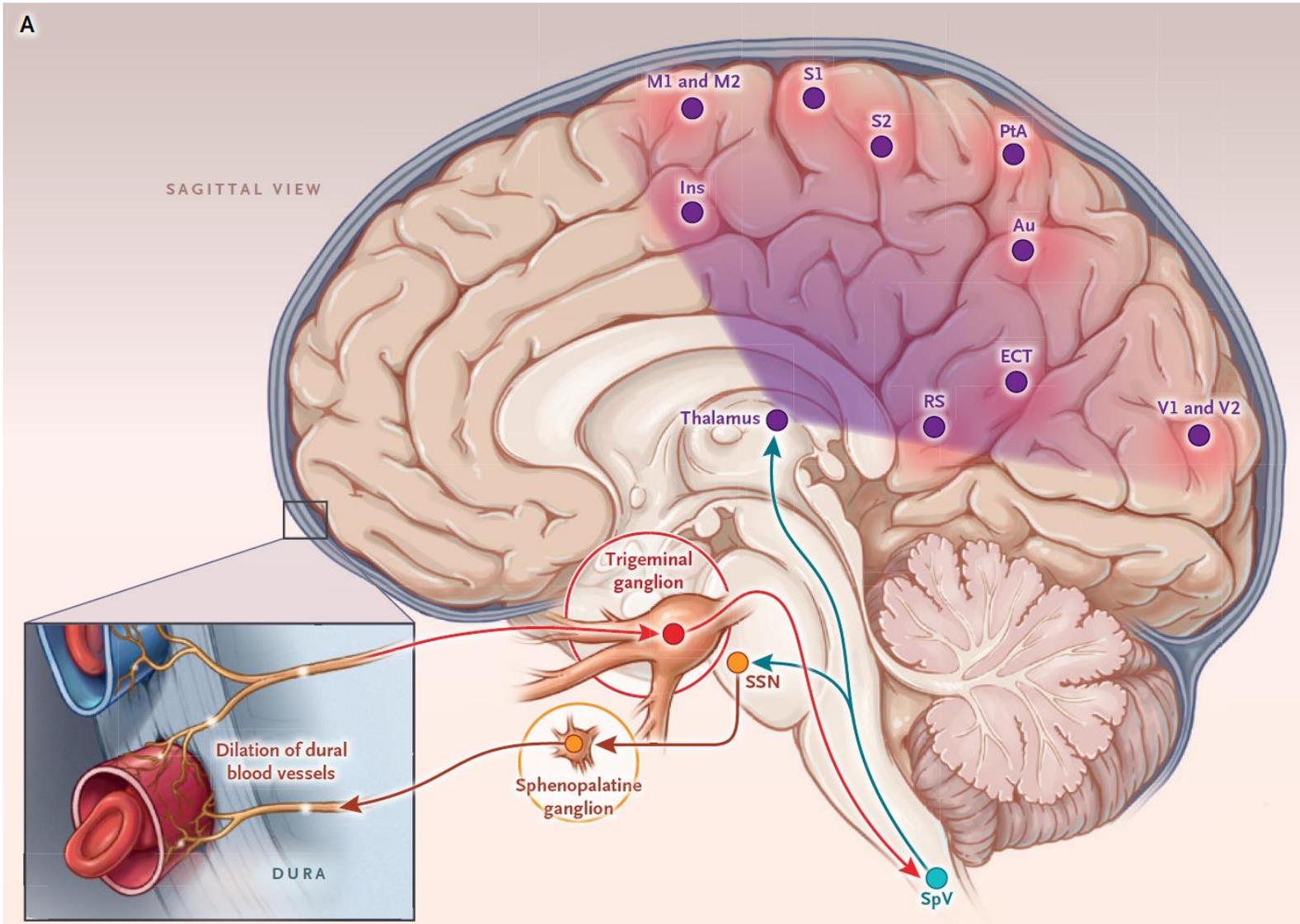


IMAGERIE DE LA MIGRAINE

Cédric Gollion

gollion.c@chu-toulouse.fr

INTRODUCTION



Le système trigémino-vasculaire.

Support anatomique et fonctionnel de la douleur migraineuse.

Neurones 1, 2, 3^{ème} ordre

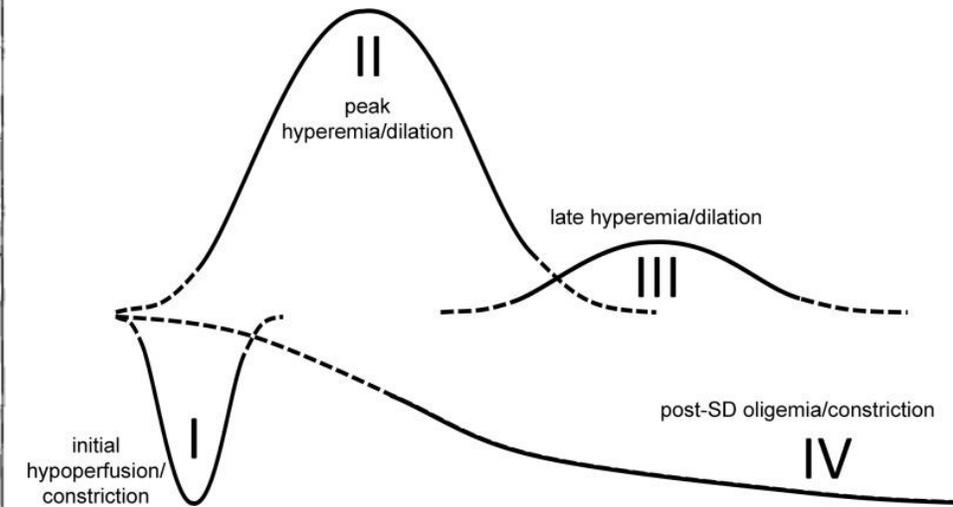
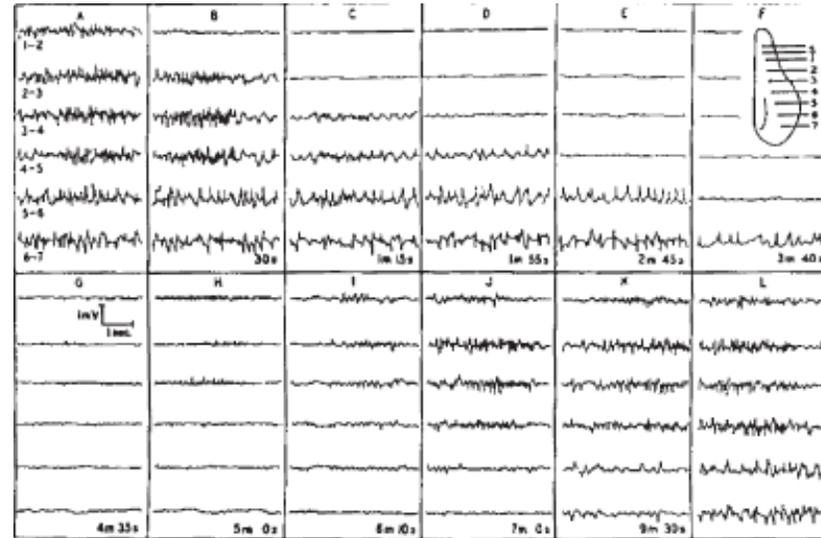
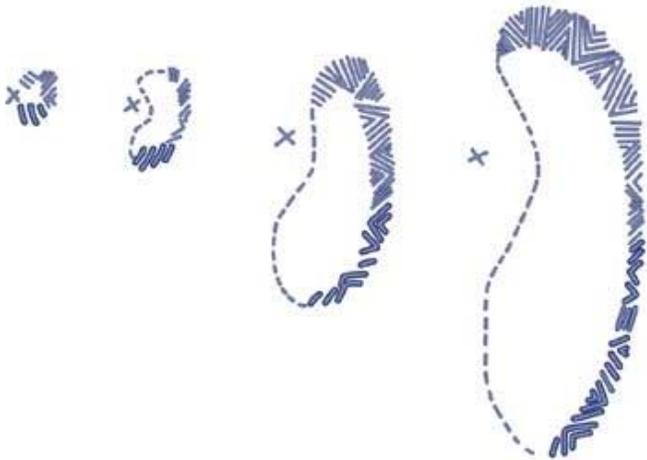
Réponse parasympathique

Libération anti-dromique de CGRP

INTRODUCTION

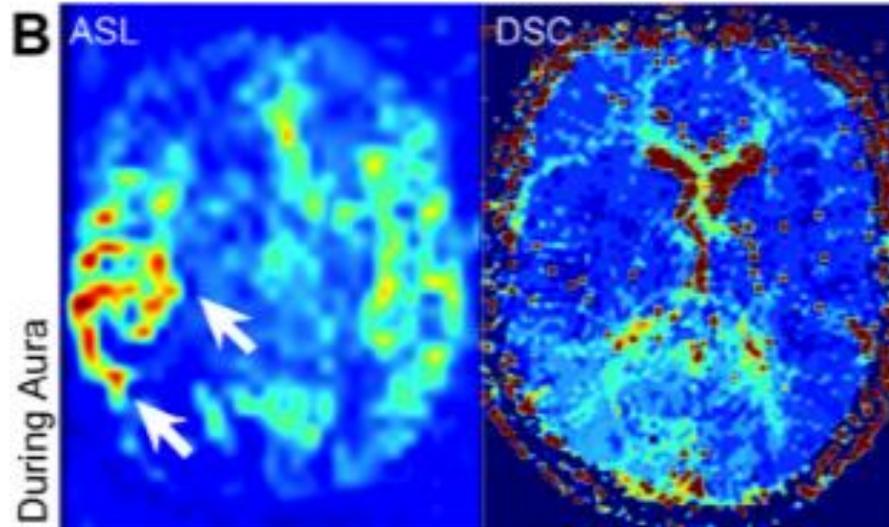
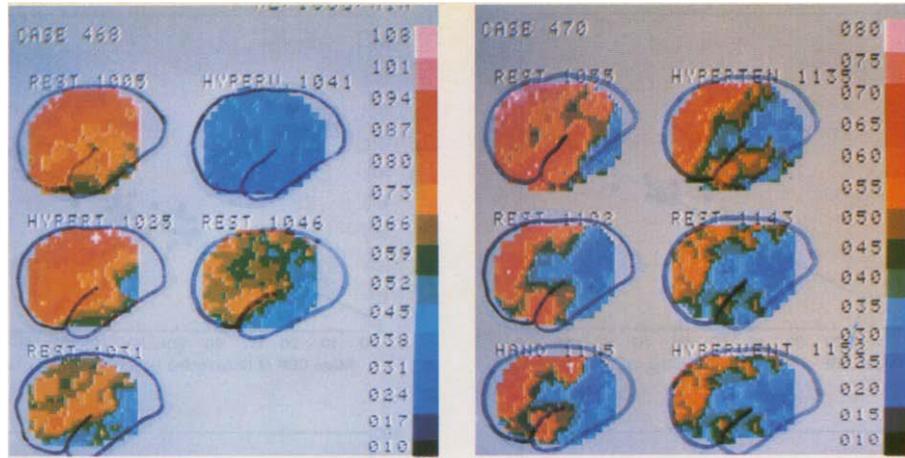
L'aura migraineuse

Dépression corticale envahissante



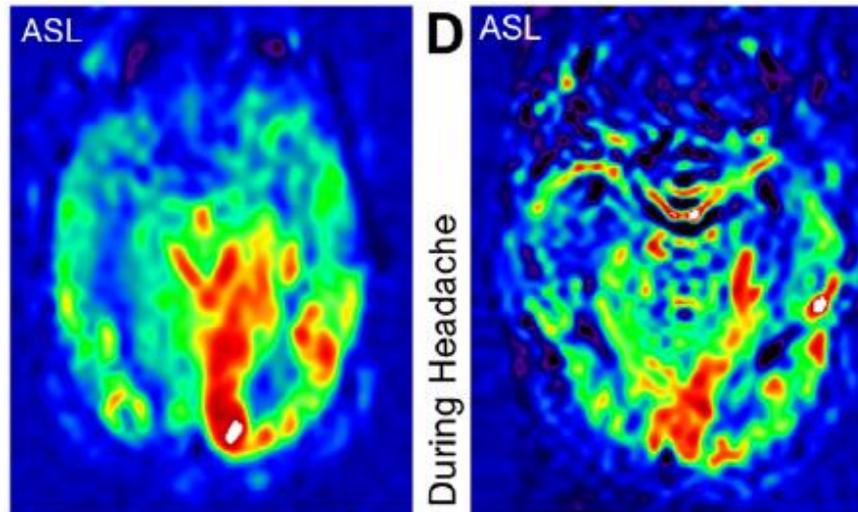
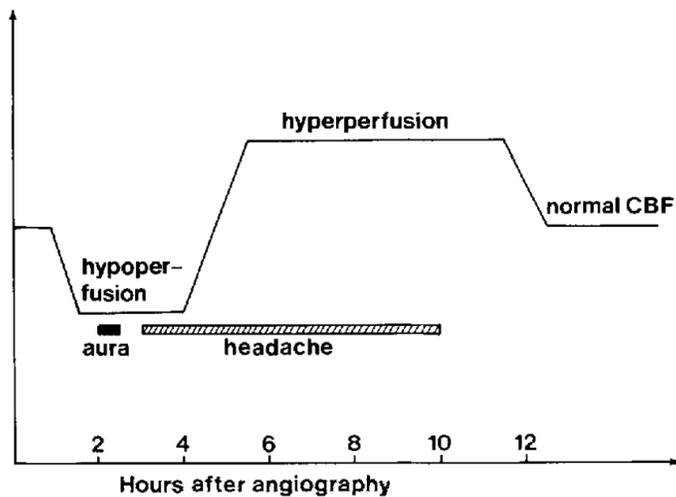
Lashley (1941)
Leao (1944)
Ayata et al, Physiol Rev 2015

IMAGERIE DES CRISES DE MIGRAINE : MIGRAINE AVEC AURA



Au cours de l'aura migraineuse :
Hypoperfusion cérébrale ne respectant pas un territoire vasculaire et précédée d'une zone d'hyperperfusion.

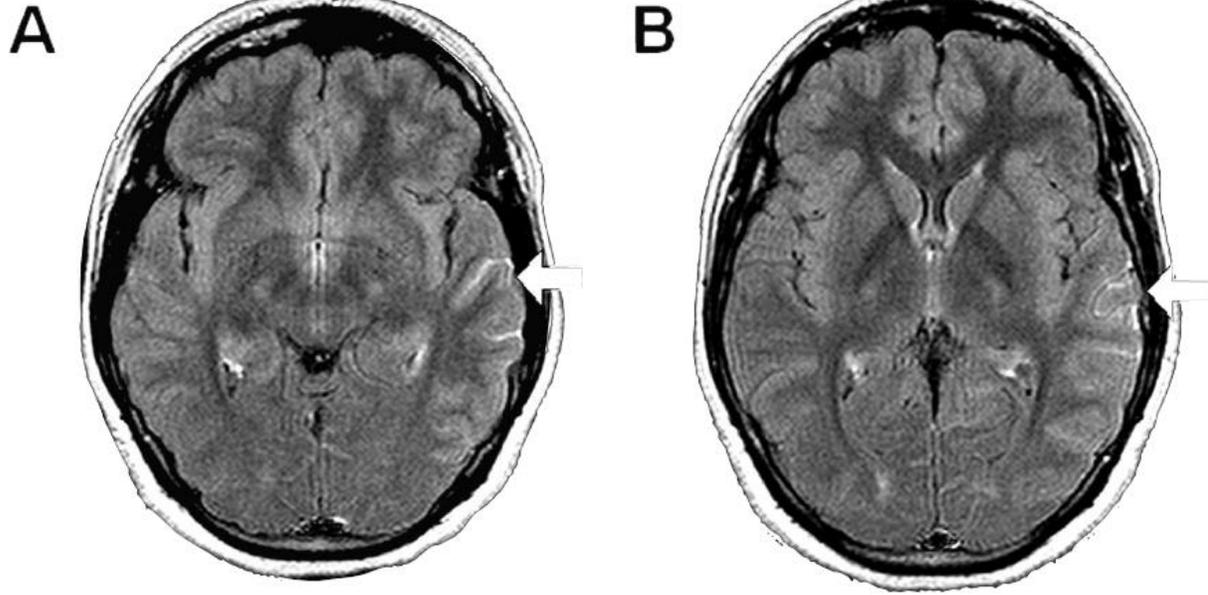
Relative timing of CBF, Aura and Headache



Pendant la phase de céphalée après l'aura :
hyperperfusion.

Olesen et al, Ann Neurol 1981
Olesen et al, Ann Neurol 1990
Wolf et al, J of stroke and cerebrovas dis 2017

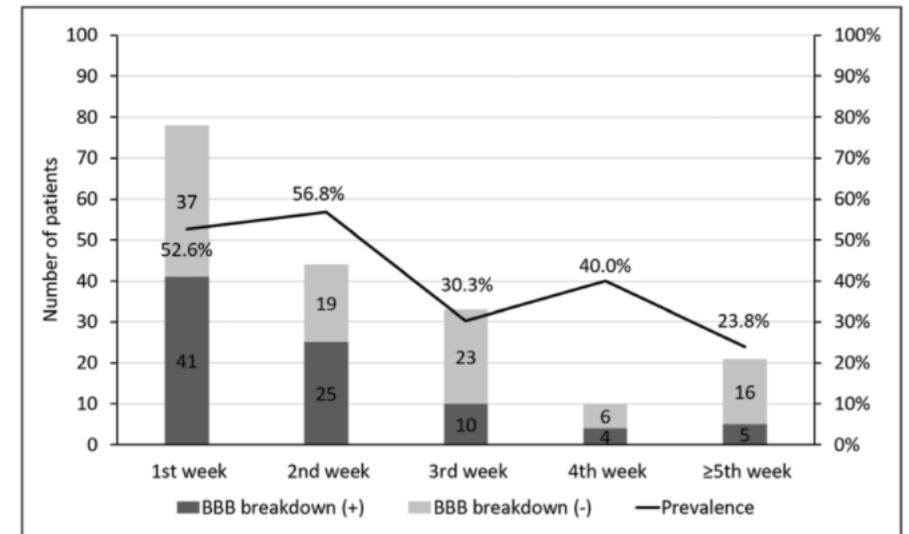
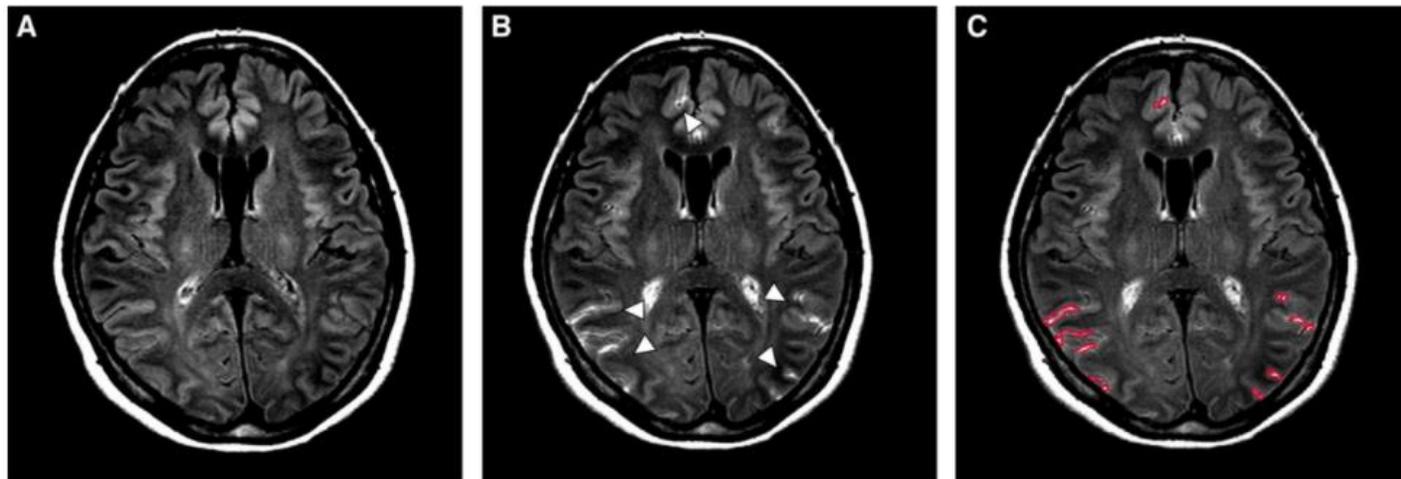
IMAGERIE DES CRISES DE MIGRAINE : MIGRAINE AVEC AURA



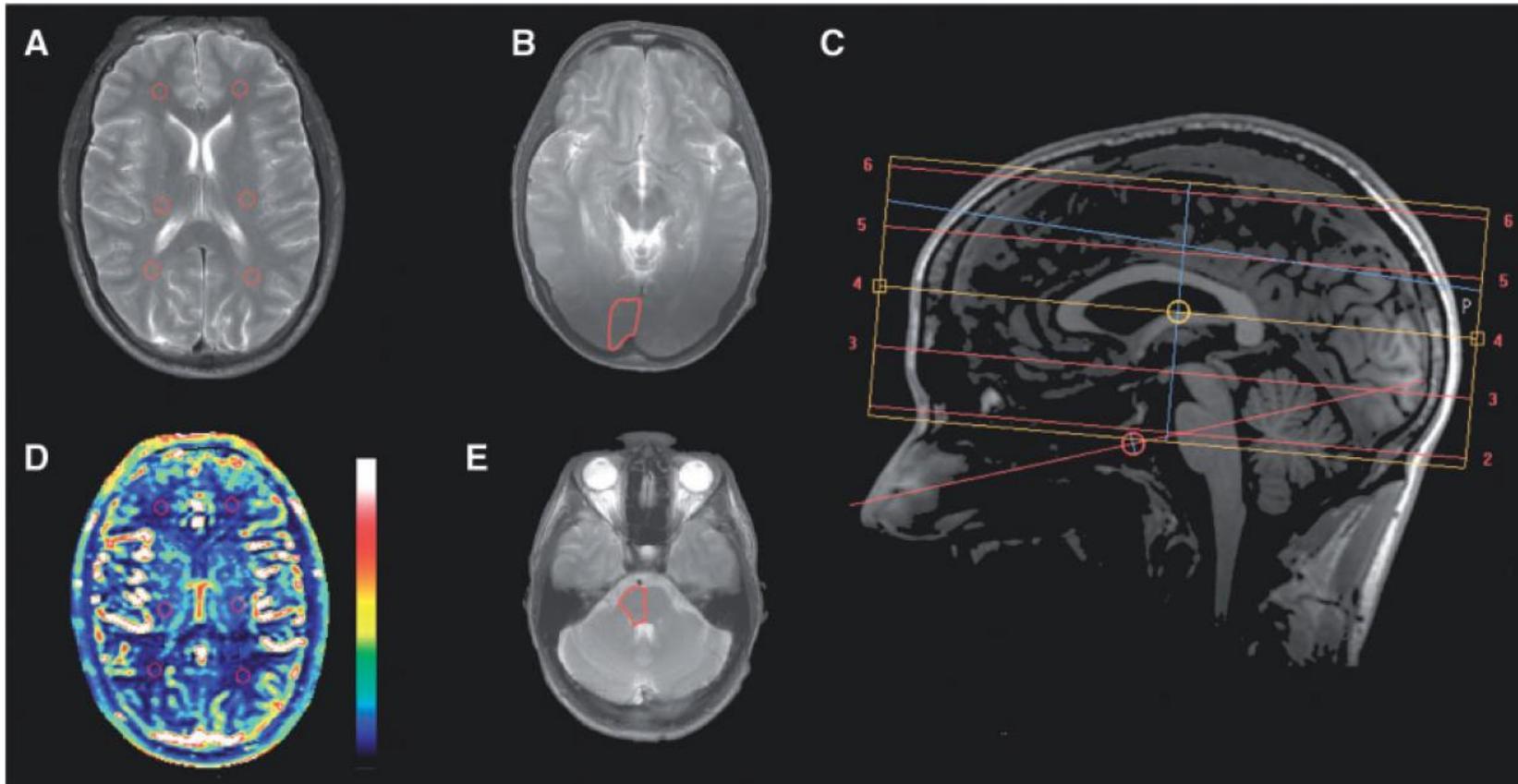
Prise de contraste après gadolinium exceptionnelle

Pensez aux diagnostics différentiels. Méningite, SVCR...

(en FLAIR gadolinium, le PC se voit dans 50% des SVCR dès la première semaine)



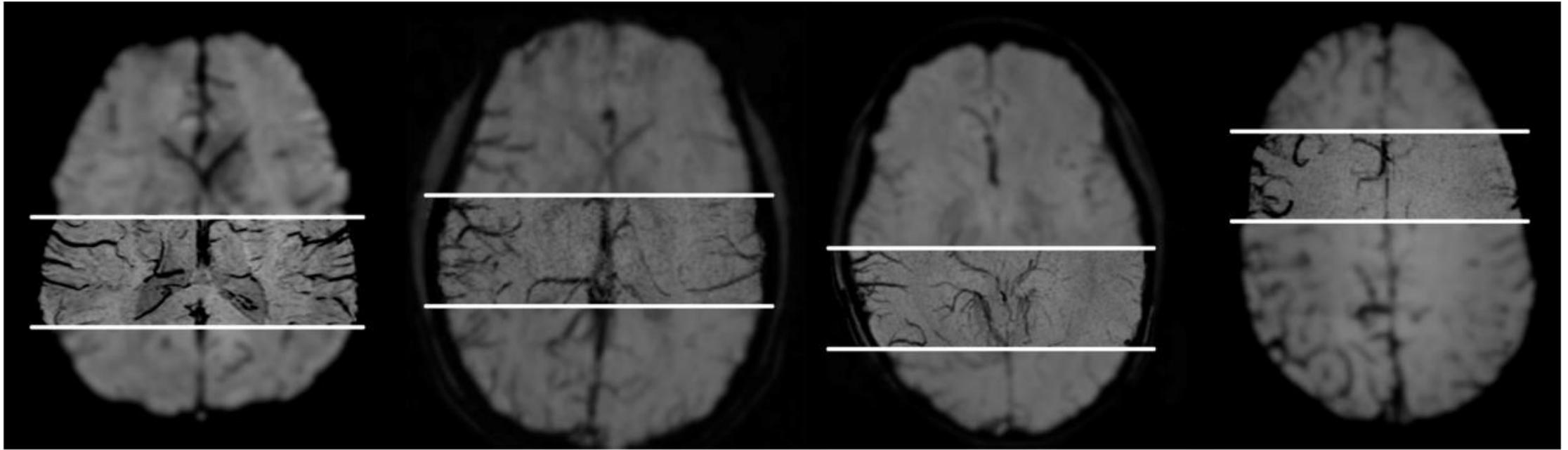
IMAGERIE DES CRISES DE MIGRAINE : MIGRAINE AVEC AURA



Pas d'augmentation de perméabilité de la BHE.

19 patients étudiés environ 7 heures après une aura migraineuse.

IMAGERIE DES CRISES DE MIGRAINE : MIGRAINE AVEC AURA



Plus grande visibilité des veines T2*/SWI dans la migraine avec aura.

Présente chez environ 20% des patients,
surtout < 24h, maximale vers la 5^{ème} heure,
Veines temporales et occipitales du côté de l'hémisphère symptomatique.
Conséquence d'une désaturation liée à un découplage neurovasculaire?

Migraine hémiplégiques sporadiques (MHS) ou familiales (MHF)

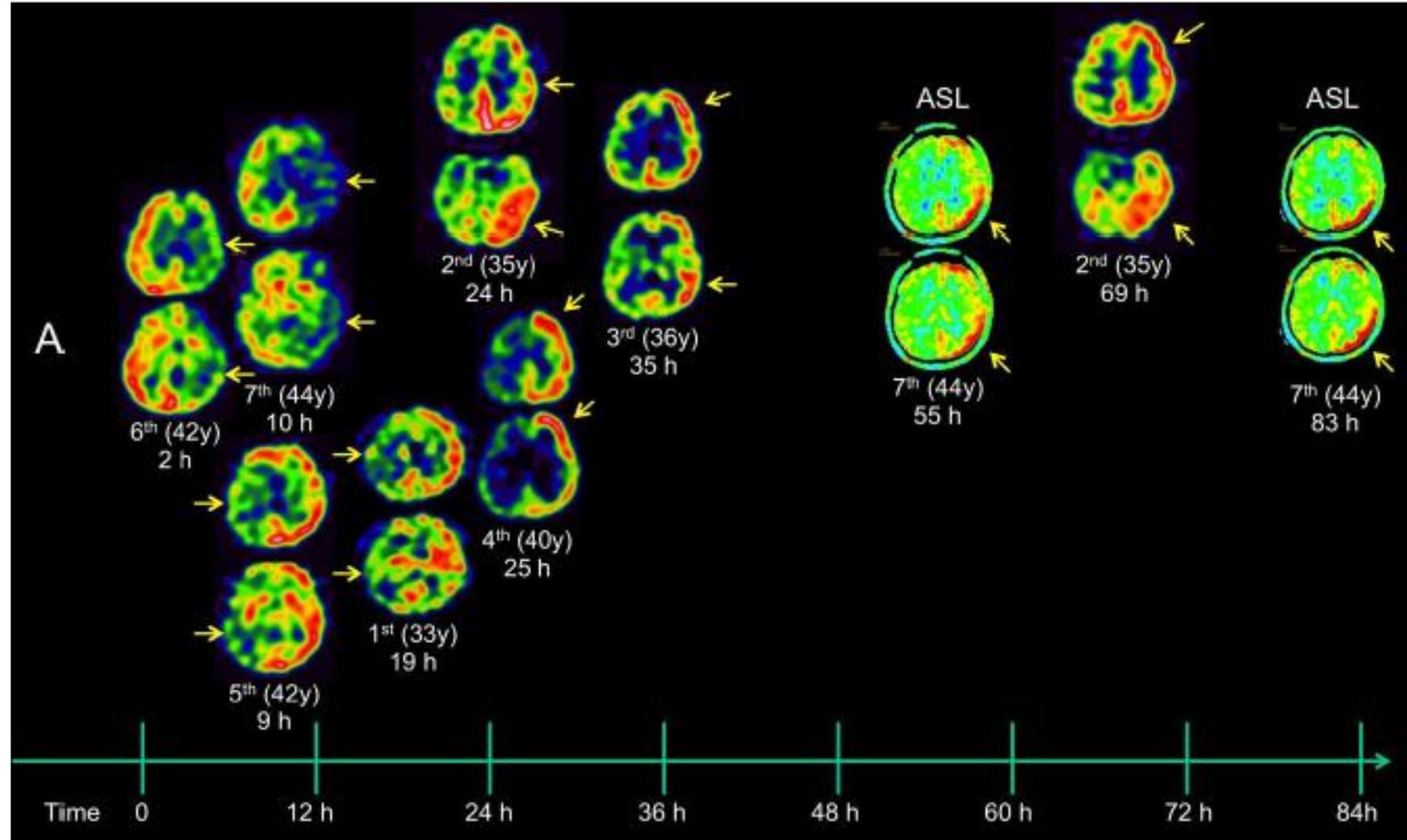
MHF 1 (CACNA1A)

MHF 2 (ATP1A2)

MHF 3 (SCN1A)

FMH 4 (PRRT2)

Hypoperfusion puis hyperperfusion



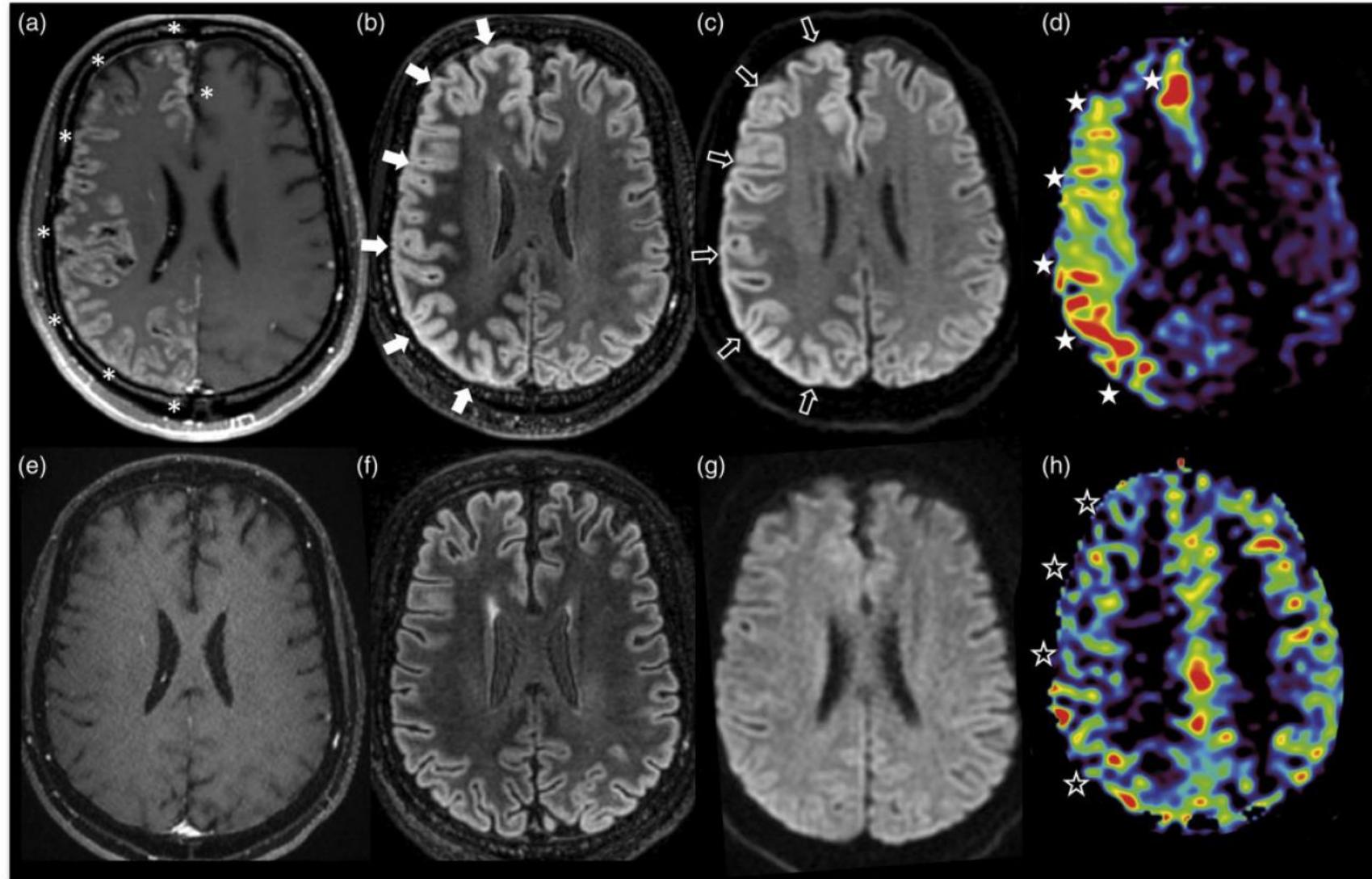
IMAGERIE DES CRISES DE MIGRAINE : MIGRAINE HEMIPLEGIQUE

Rupture de barrière hémato-encéphalique

Prise de contraste cortico-méningée

Oedème cortical vasogénique

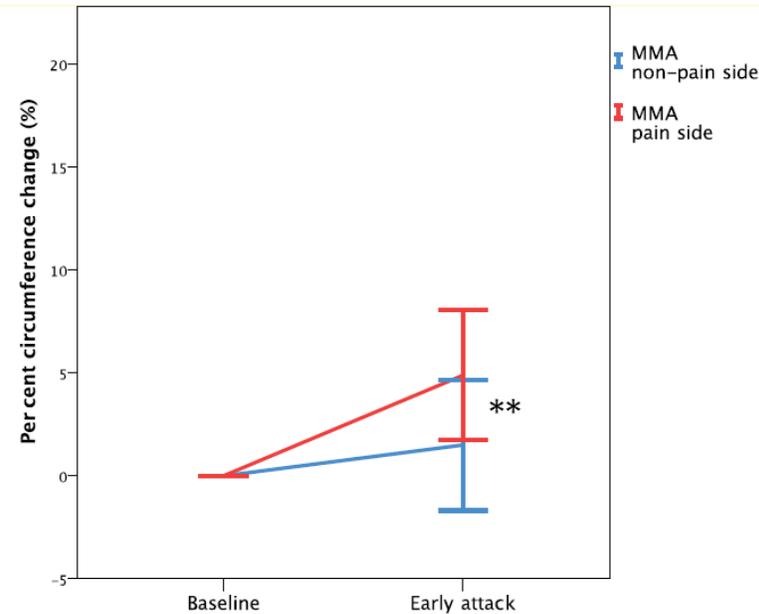
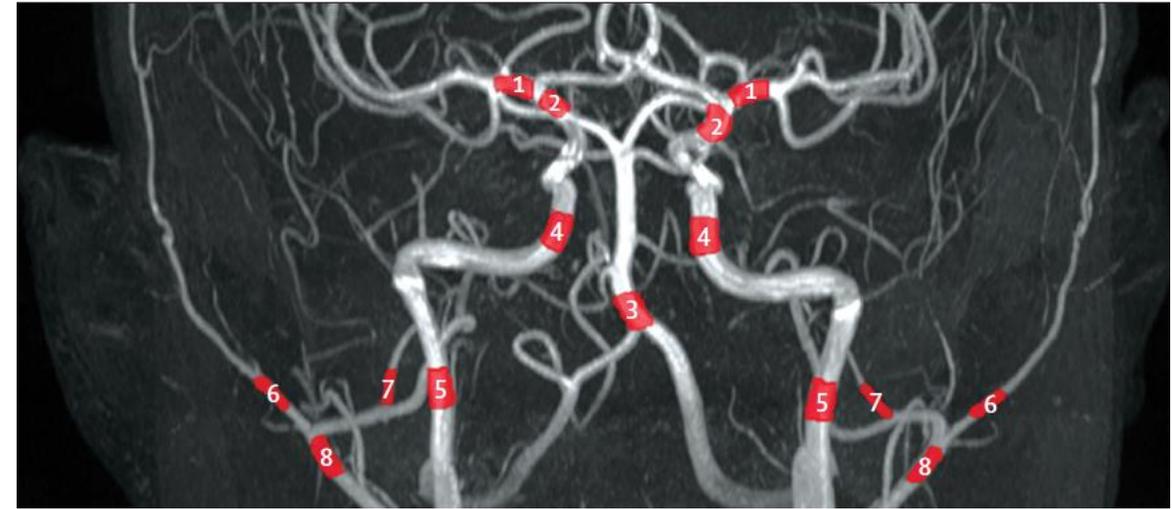
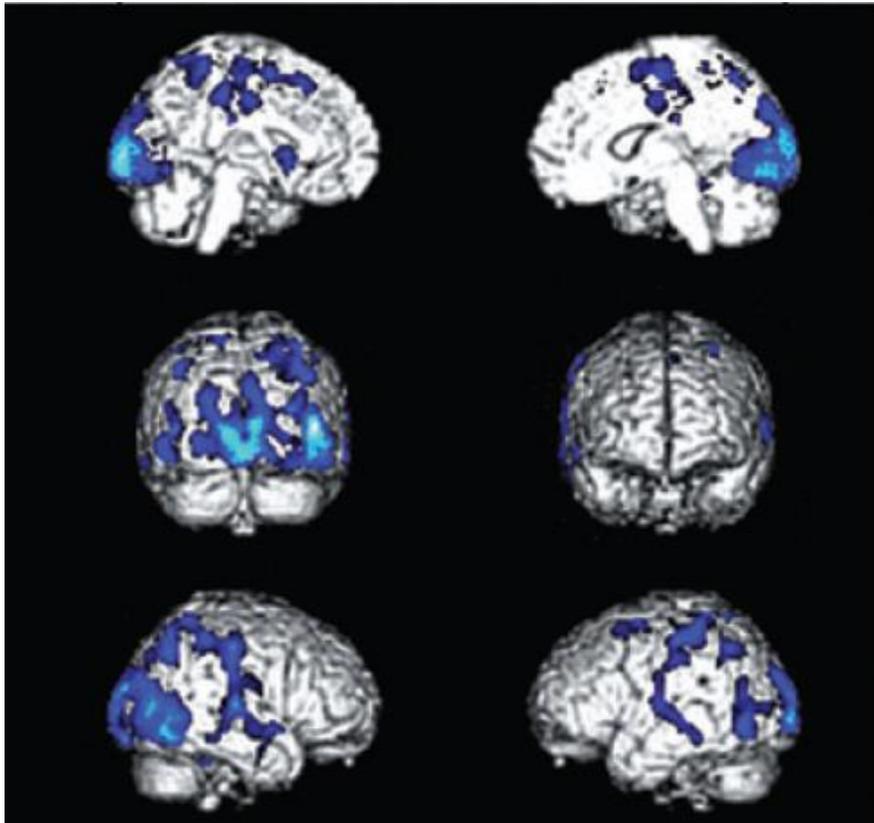
Oedème cytotoxique possible



IMAGERIE DES CRISES DE MIGRAINE : MIGRAINE SANS AURA

Rares observations d'hypoperfusion cérébrale postérieure.

Débatu, plus d'études montrant une perfusion normale.

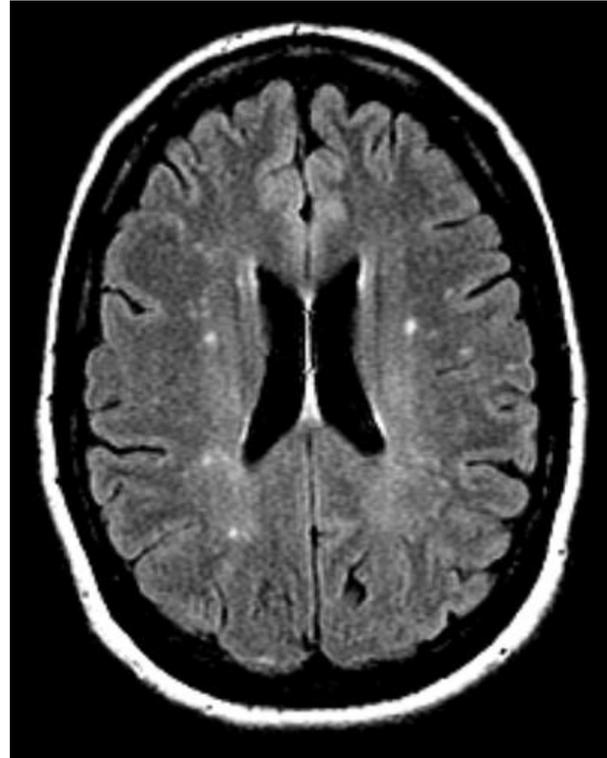
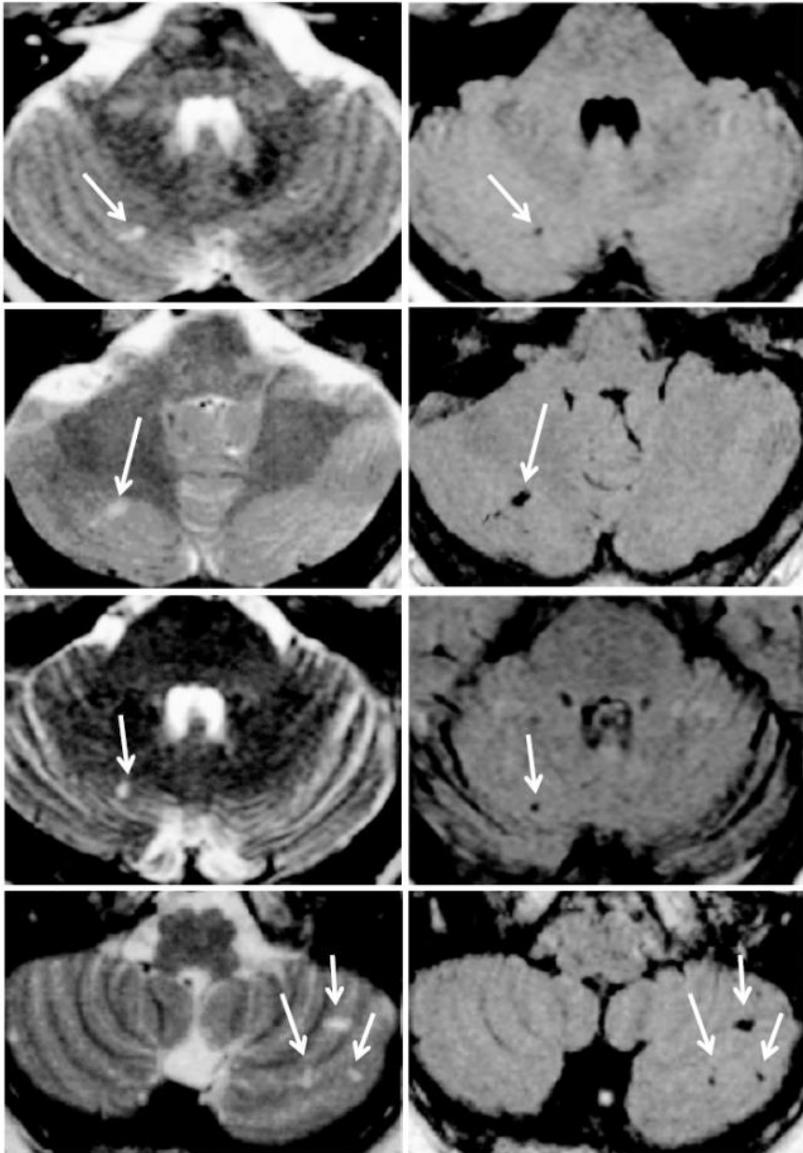


Vasodilatation bilatérale des artères intracrâniennes et unilatérale l'artère méningée Moyenne.

Invisible en clinique.

Denuelle et al, Cephalalgia 2008
Amin et al, Lancet Neurol 2013
Khan et al, Brain 2019

Hypersignaux T2 de la substance blanche Infarctus cérébraux silencieux



La migraine est une céphalée primaire. Le bilan d'imagerie, s'il est fait, est normal.

Etude CAMERA :

Population générale.

295 migraineux, 161 avec aura, 134 sans aura. Âge \approx 48 ans, un peu de 70% femmes.

Prévalence accrue :

- des anomalies de la substance blanche (x2 chez les femmes migraineuses).
- des infarctus silencieux de la circulation postérieure dans la migraine avec aura.

manque de reproductibilité des études.

Volumétrie

Voxel based morphometry : métanalyse négative

Connectivité fonctionnelle

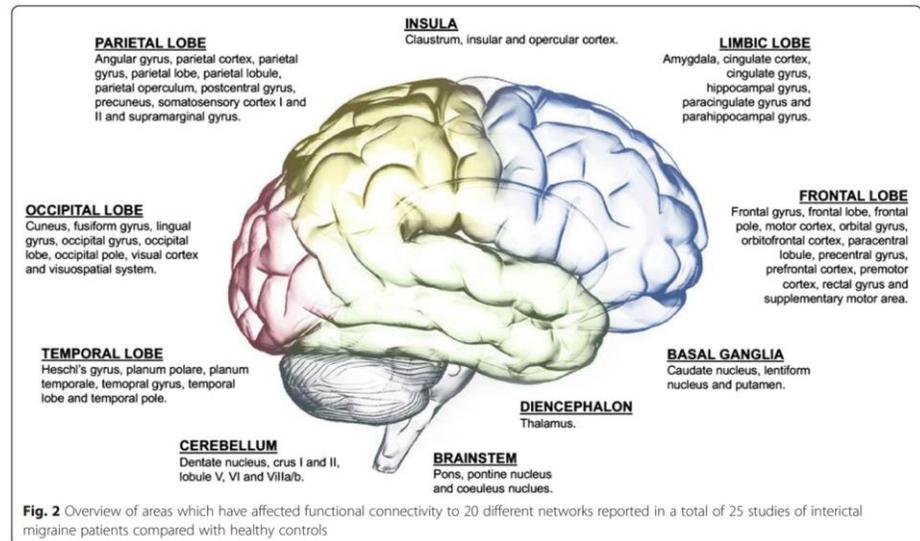
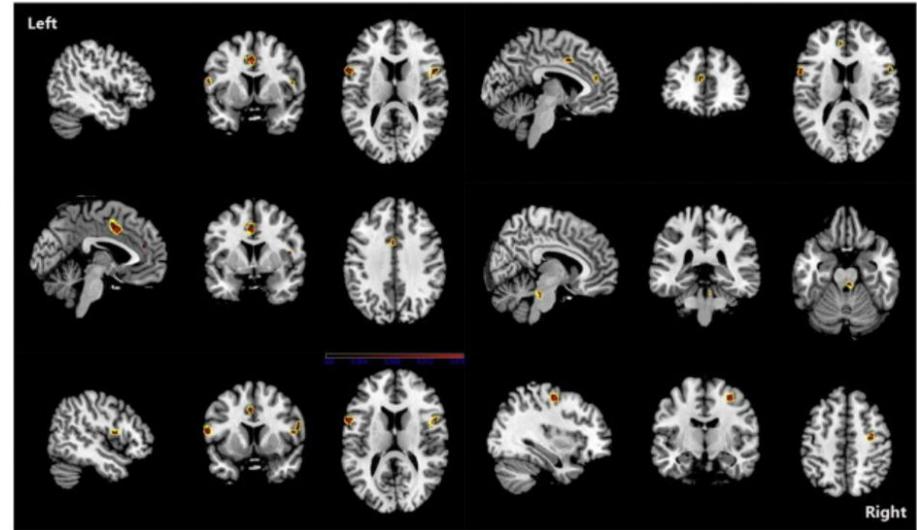
Altération de plus de 20 réseaux de connectivité fonctionnelle

Pauvre niveau de reproductibilité.

Pas de réseau spécifique de la migraine.

Résultats variables et parfois discordants

Pas de biomarqueur



Jia et al, Neuroimage clinical 2017

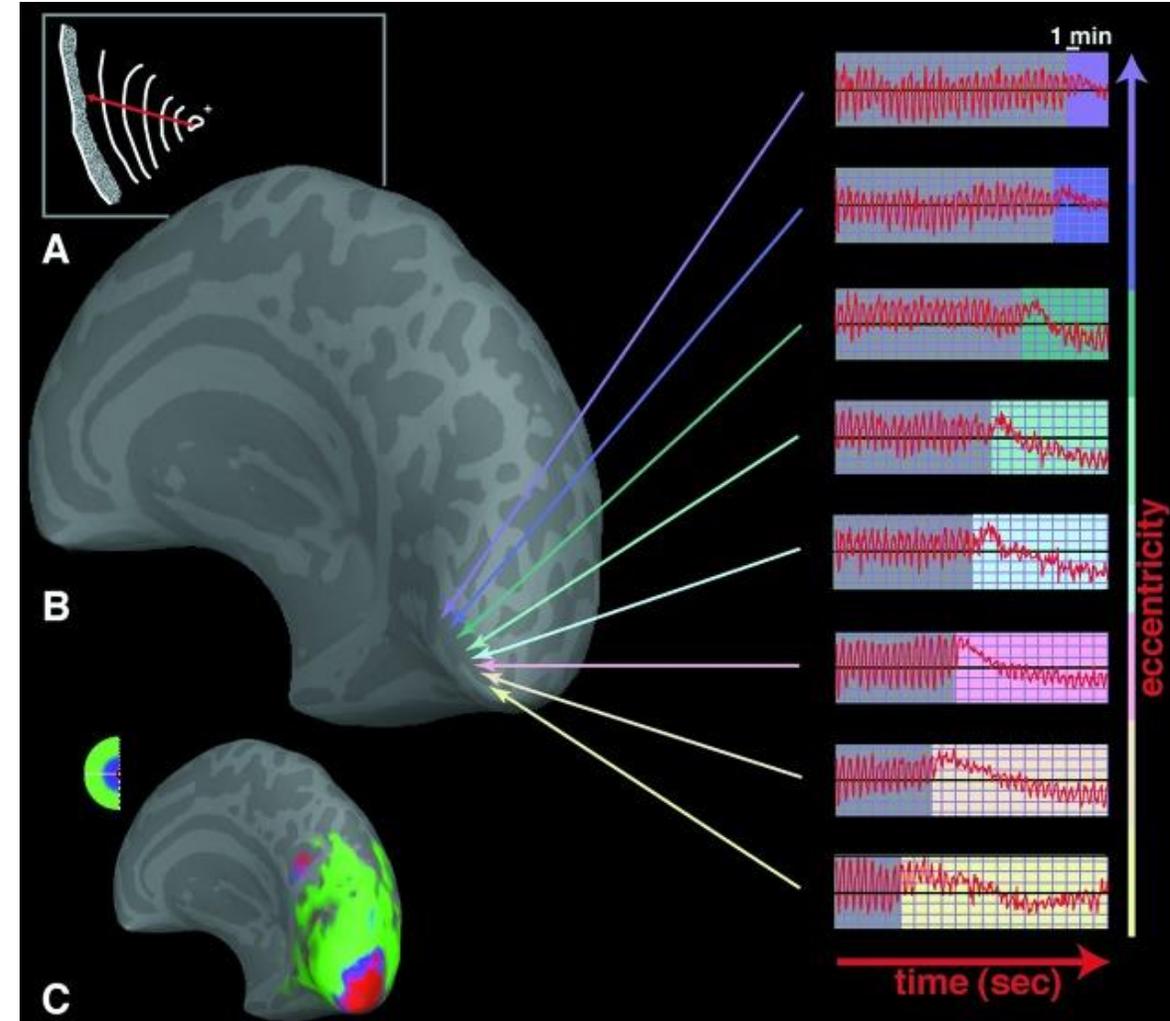
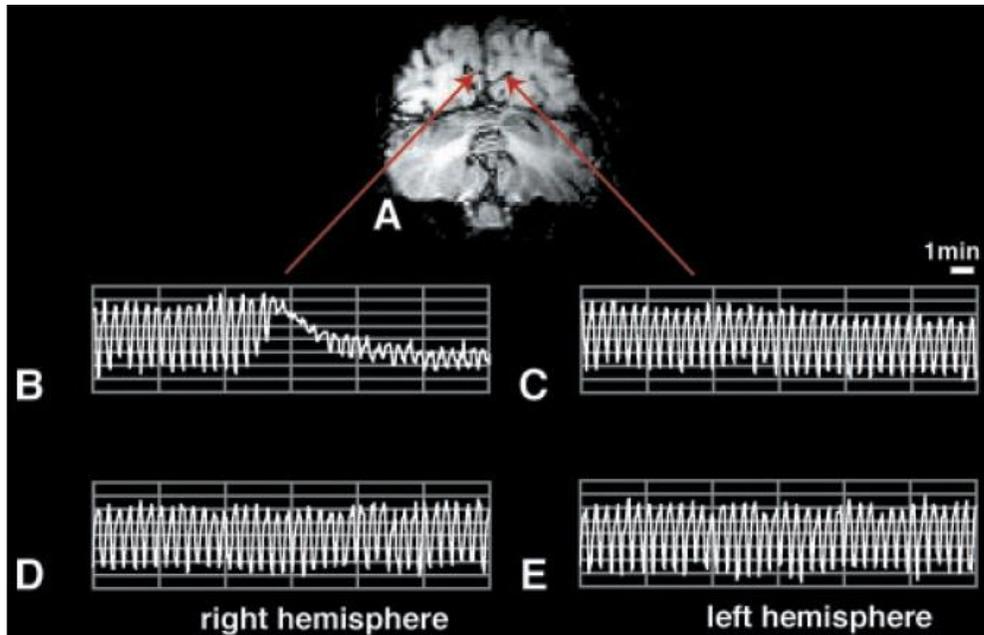
Shen et al, Brain 2020

Skorobogatykh et al, J of Headache and pain 2019

Observation d'une aura migraineuse

1 migraineux avec aura visuelle. Début de l'aura pendant l'IRM. Stimulation visuelle.

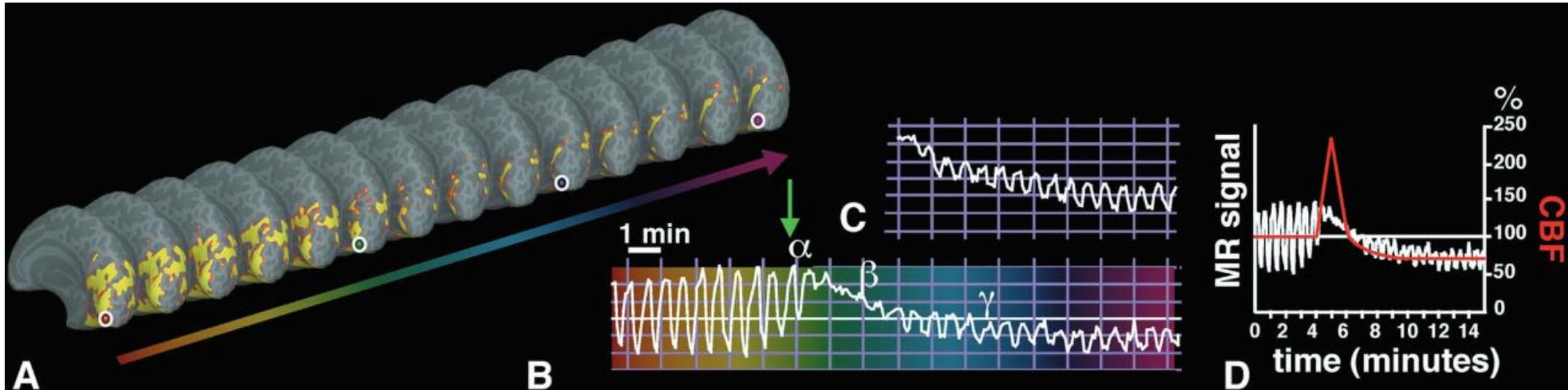
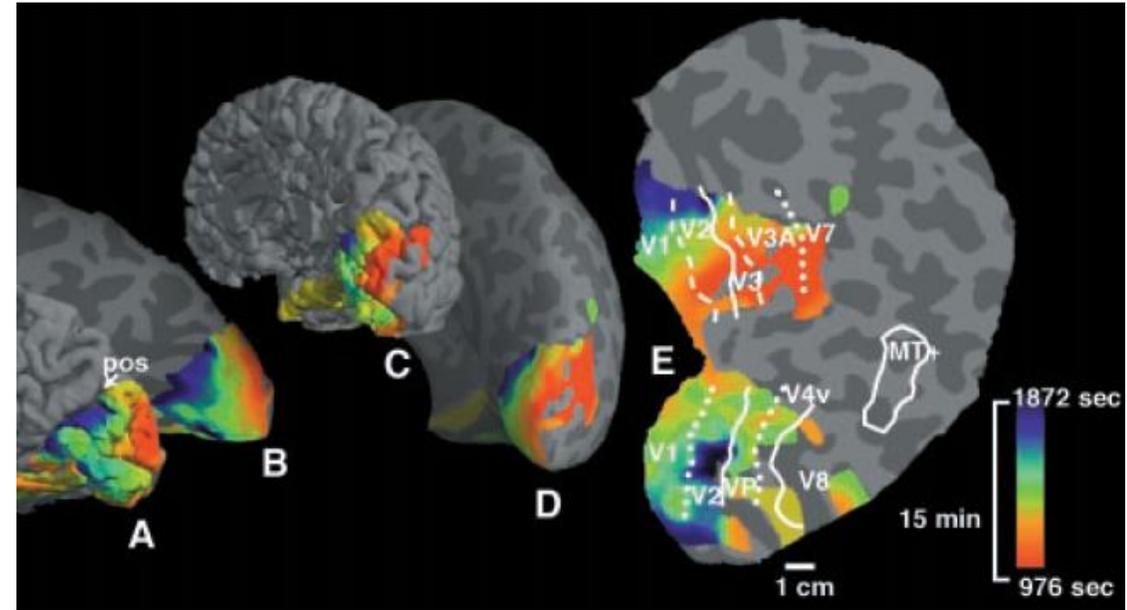
Au moment de l'aura :
Augmentation de la ligne de base d'activité, perte de l'amplitude des variations, puis diminution de l'activité et persistance d'une inactivation.



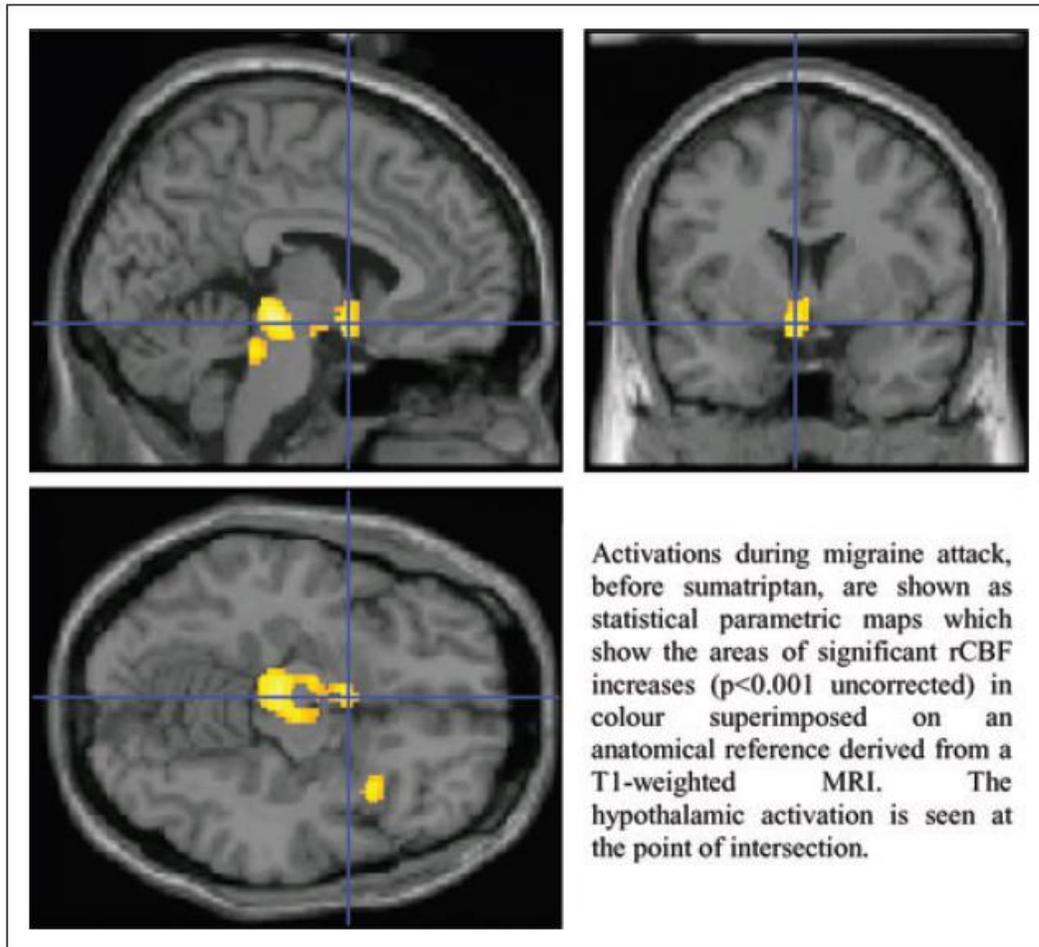
Observation d'une aura migraineuse

propagation le long du cortex occipital à une vitesse d'environ 3mm/min.

Début dans l'aire visuelle V3a.



Activation hypothalamique



doi:10.1093/brain/aww097

BRAIN 2016; Page 1 of 7 | 1

BRAIN
A JOURNAL OF NEUROLOGY

The migraine generator revisited: continuous scanning of the migraine cycle over 30 days and three spontaneous attacks

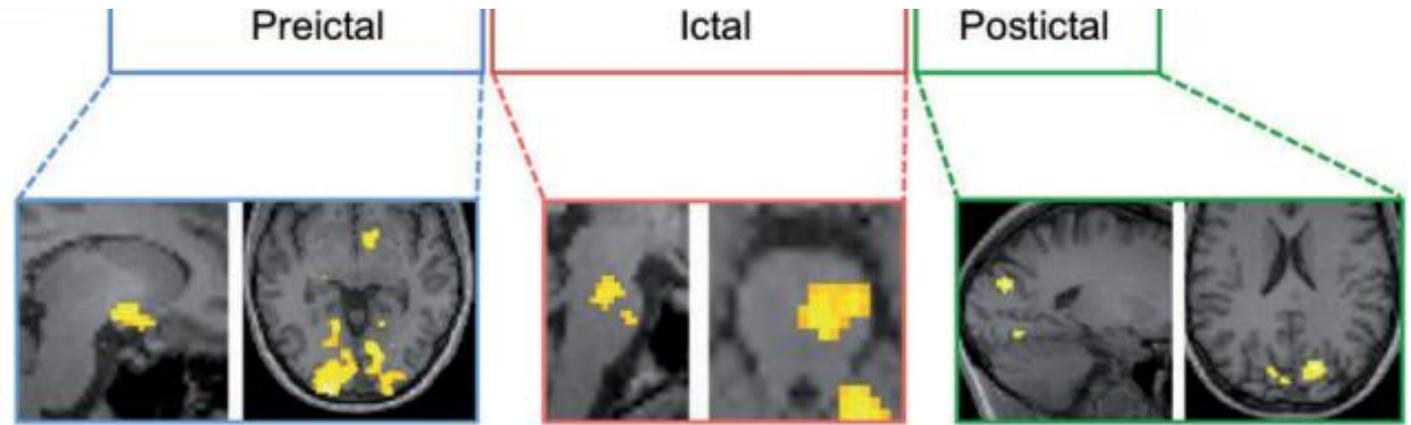
Laura H. Schulte and Arne May

Migraine sans aura (2 à 3 crises par mois)
IRM quotidienne pendant 31 jours
Pas de traitement
3 crises d'une durée de 1 à 2 jours

Stimulation nociceptive dans le territoire trijumeau.

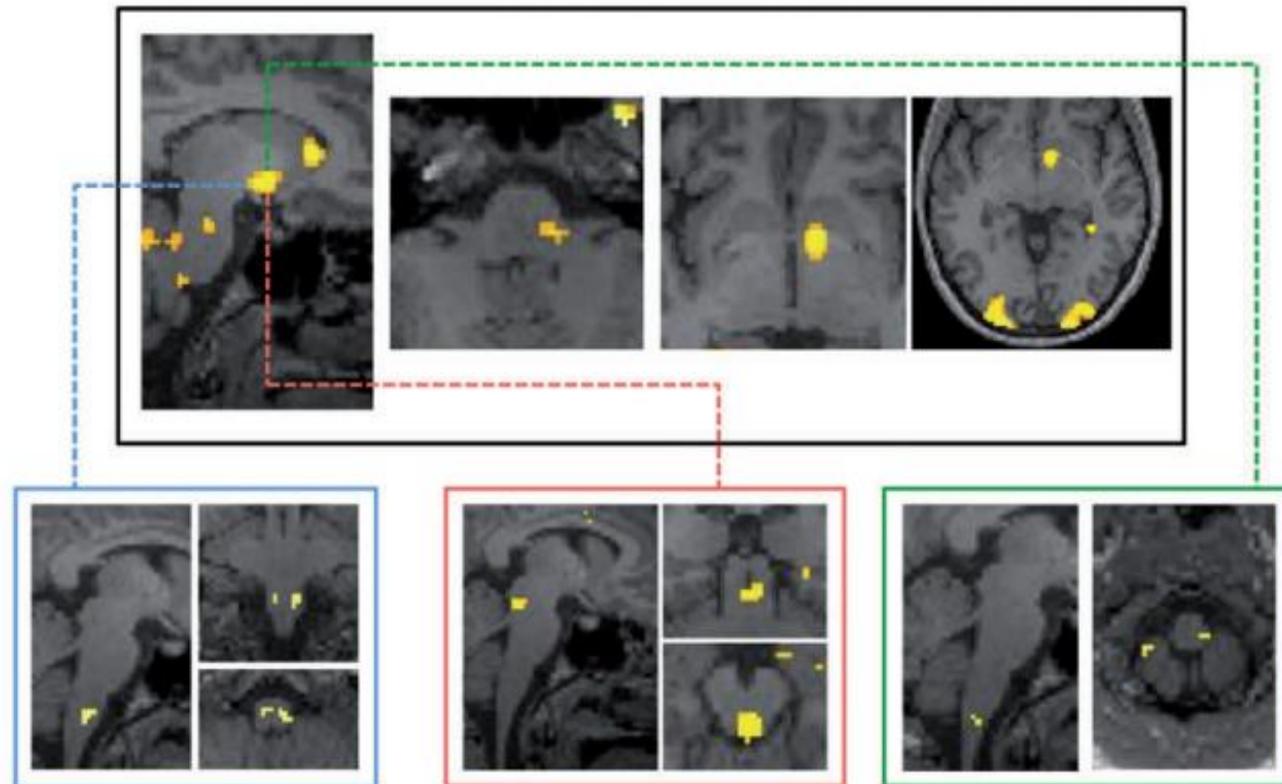
Activation hypothalamique

Activité cérébrale



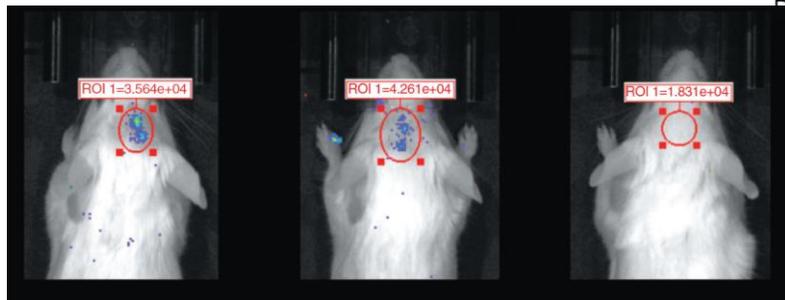
Connectivité cérébrale

Hypothalamus avec noyau spinal du trijumeau en phase pré-ictale puis avec le pont en phase ictale

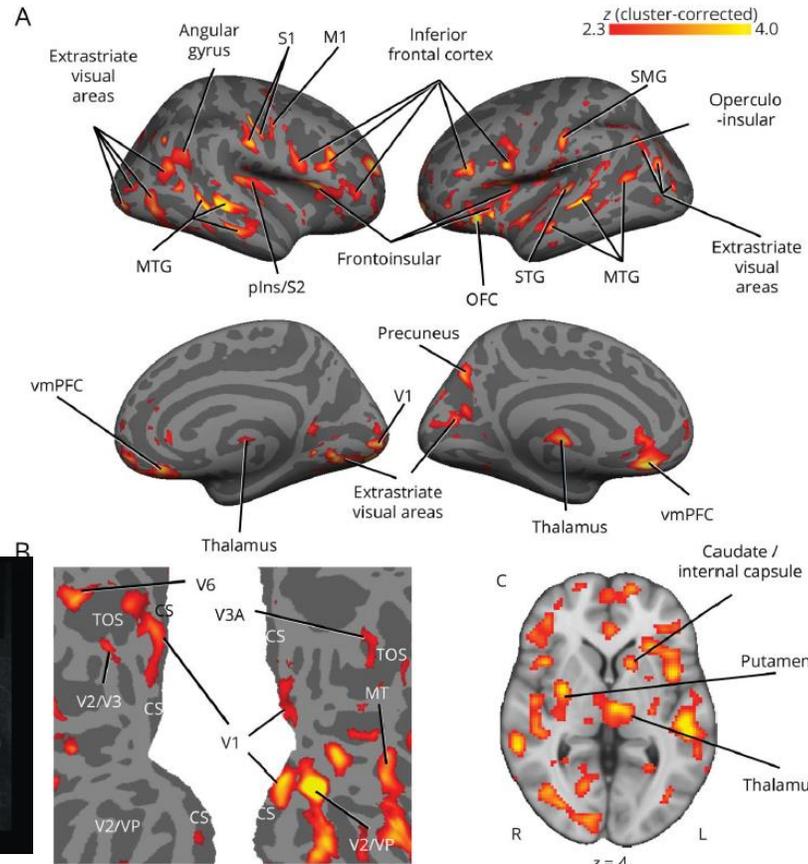


Neuro-inflammation

Pendant les crises de migraine sans aura : ultra-small superparamagnetic particles of iron oxide (**USPIO**) comme biomarqueurs de l'inflammation médiée par les macrophages. **Pas d'asymétrie dans la captation des USPIO.**



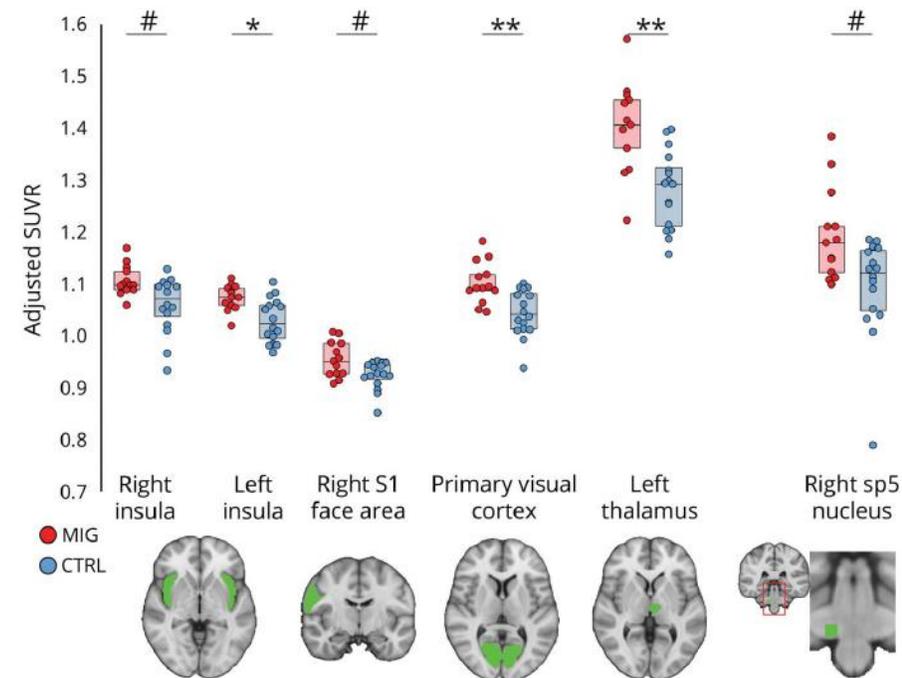
Khan et al, Cephalalgia 2019



Albrecht et al, Neurology 2019

PET-MRI

Migraine avec aura, période inter-ictale. [11C]PBR28, marqueur d'une protéine de translocation (TSPO) : inflammation astrocytaire et microgliale. Régions douleur + DCE



Neuro-inflammation

PET-MRI

Migration de cellules myéloïdes de la moelle osseuse à la duremère?

