

OCCLUSION CAROTIDIENNE NON AIGUË ATHÉROMATEUSE

Ariane Mackey MD FRCP© neurologue

CHU de Québec-HEJ

Université Laval

SSVQ octobre 2023



OCCLUSION CAROTIDIENNE non aiguë ATHÉROMATEUSE

CONFLITS d'INTÉRÊTS POTENTIELS 2 dernières années *Ariane Mackey*

- CREST-2: PI local CHU de Québec, NIH funded
- ARCADIA: PI local CHU de Québec, PHRI funded

* Je ne suis pas radiologiste

OCCLUSION CAROTIDIENNE non aiguë ATHÉROMATEUSE

Occlusion vs Sténose Pseudo-Occlusive

Mécanismes de l'ischémie et indices cliniques d'hypoperfusion

Avenues thérapeutiques possibles

Le pontage extra-intra: encore d'actualité dans l'occlusion athéromateuse?

Evaluation de l'insuffisance hémodynamique: utile ? comment ? chez qui ?

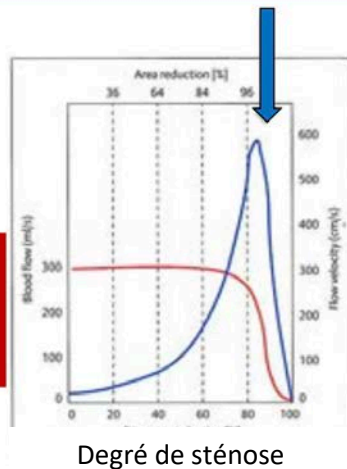
** Autres vasculopathies sténo-occlusives (Moyamoya, Takayasu ect) non couvertes

STENOSE PSEUDO-OCCLUSIV



Sténose très sévère vs sténose pseudo-occlusive ?

- Corrélation entre degré de sténose et augmentation de vitesse
- Ceci n'est pas linéaire sur toutes les gammes de sténose
- Pour les sténoses très élevées et les sténoses pseudo-occlusives la vitesse diminue vers la normale ou en bas de la normale



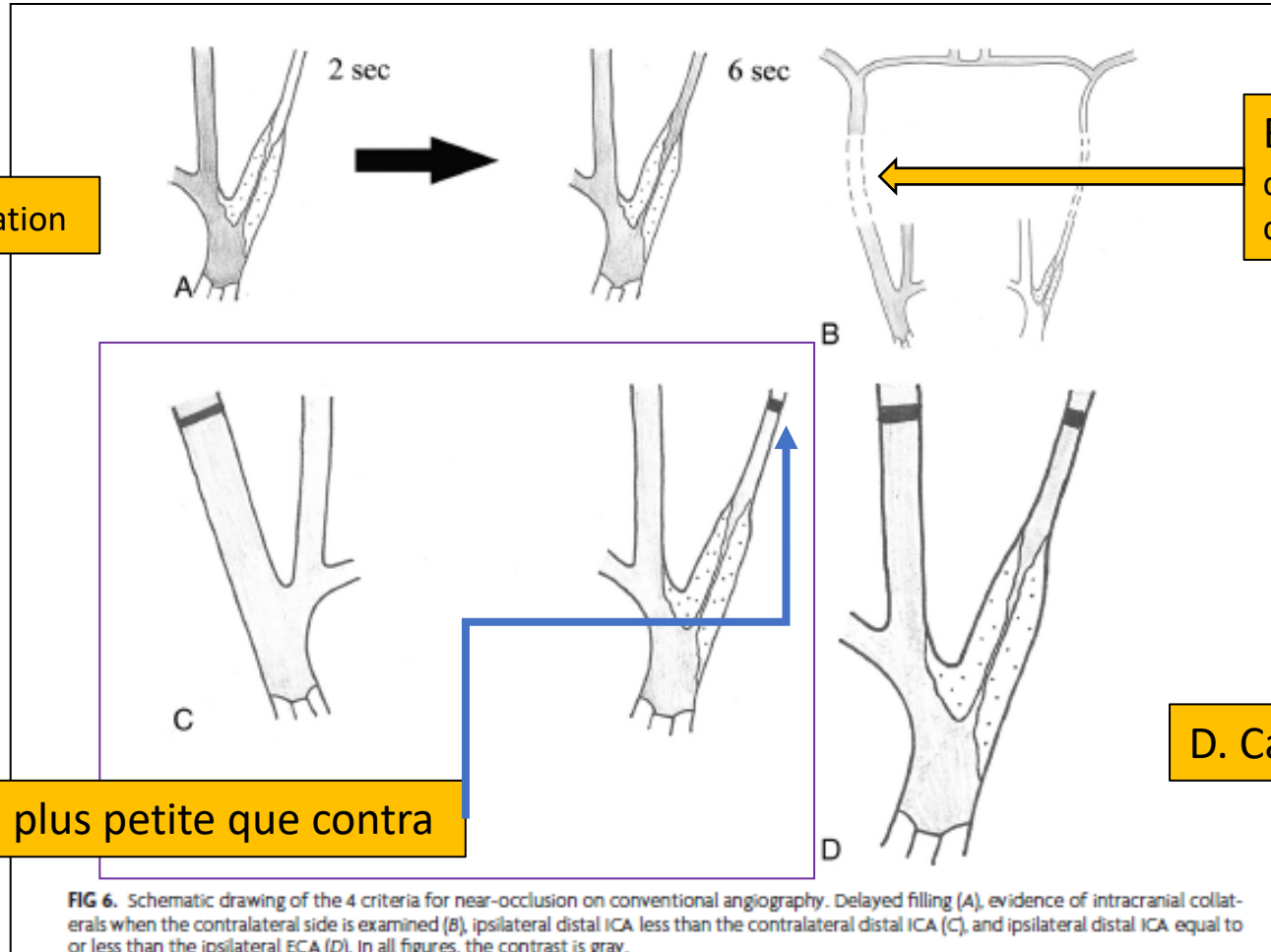
Volume sanguin demeure constant jusqu'à 75-85% de sténose

Spencer MP, Reid JM. Quantitation of carotid stenosis with continuous-wave (C-W) Doppler ultrasound. Stroke. 1979;10:326-330.

- A mesure que la sténose devient plus sévère
- La vélocité du flux AUGMENTE pour maintenir le volume, la pression et le flux cérébral « CBF »
- A partir d'un certain degré de sténose:
 - Le flux est insuffisant
 - Il n'y a pas assez de sang pour maintenir le volume de l'artère
 - La carotide au delà de la sténose diminue de diamètre
 - Elle devient COLLABÉE
- C'est ça la « Near Occlusion » ou Sténose pseudo-occlusive
- C'est une sténose très sévère qui se comporte (**en principe**) comme une occlusion car elle ne contribue pas ou peu à la perfusion du territoire



Les critères d'une sténose pseudo-occlusive ont été déterminés à l'angiographie intra-artérielle (NASCET et ECST)



A. Délai d'opacification

B. Evidence de collatérales quand le côté opposé est injecté

C. Carotide ipsi plus petite que contra

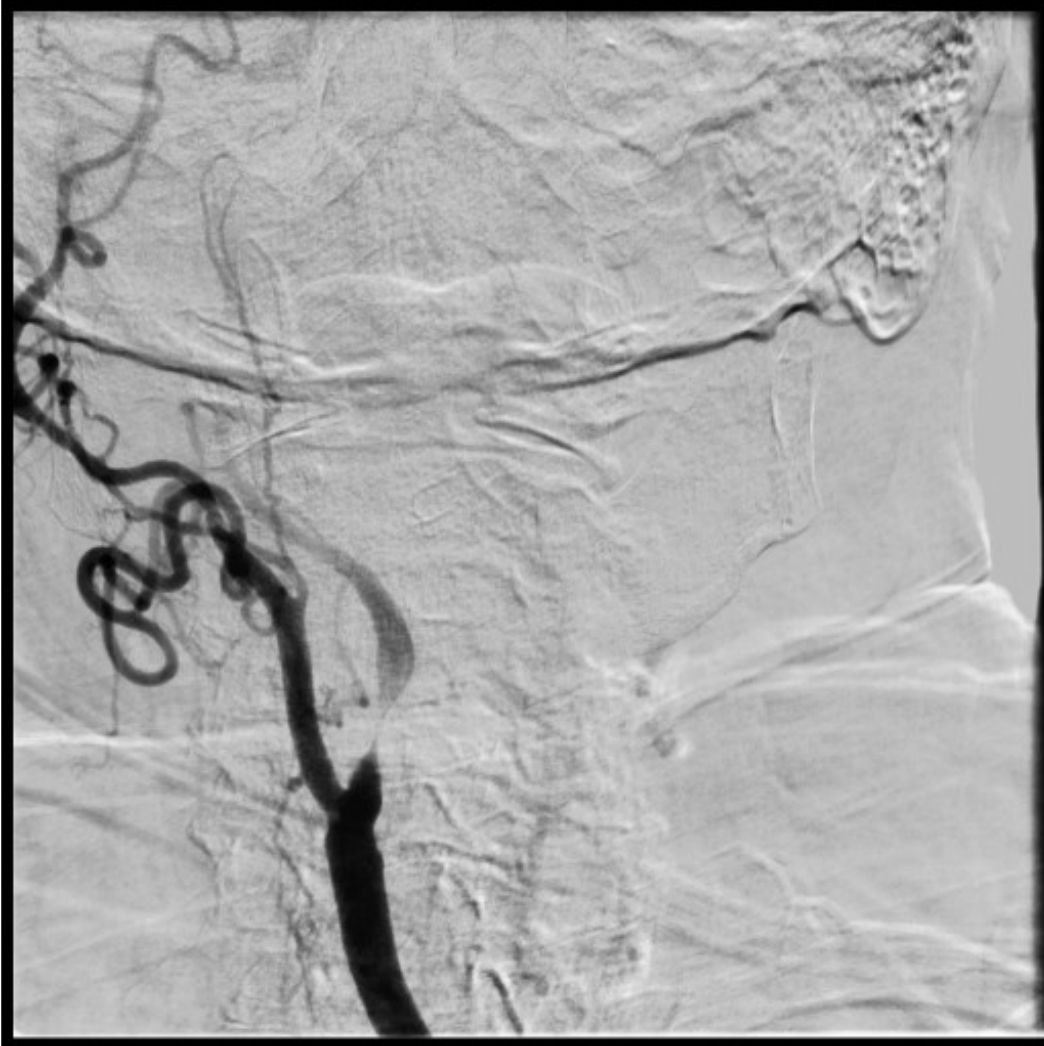
D. Carotide plus petite que externe

2 critères sur 4 « requis » à l'Angio IA:
rarement faite de nos jours

- CT Angio
- Doppler: pas de critères reconnus mais souvent utile en complément

FIG 6. Schematic drawing of the 4 criteria for near-occlusion on conventional angiography. Delayed filling (A), evidence of intracranial collaterals when the contralateral side is examined (B), ipsilateral distal ICA less than the contralateral distal ICA (C), and ipsilateral distal ICA equal to or less than the ipsilateral ECA (D). In all figures, the contrast is gray.

Sténose très sévère vs pseudo-occlusive



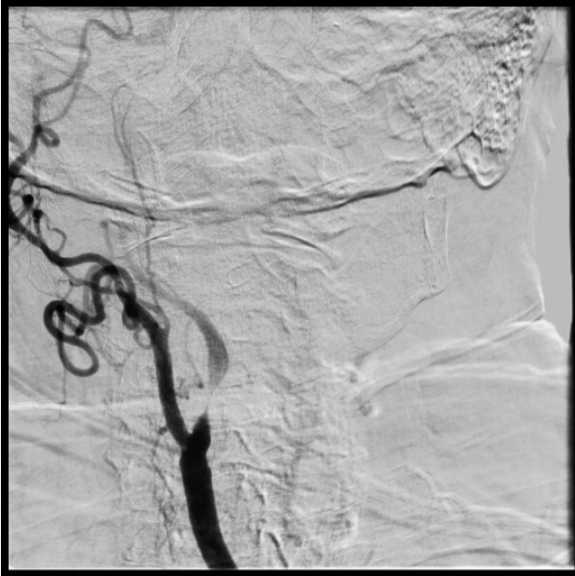
- Tenir compte du fait que:
 - 40% des pts **vont s'occlurent** dans +/- 12 mois
 - 100% dans 34 mois

Radack DJ et al, Ann Vasc Surg 2010

O'Leary et al, Stroke 1989

Ogata T et al, Cerebrovasc Dis 2011

Sténose très sévère vs pseudo-occlusive Pourquoi c'est important?



Identification, Prognosis, and Management of Patients with Carotid Artery Near Occlusion

Allan J. Fox, Michael Eliasziw, Peter M. Rothwell, Matthias H. Schmidt, Charles P. Warlow, and Henry J.M. Barnett, for the North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial and European Carotid Surgery Trial Groups

AJNR Am J Neuroradiol 26:2086–2094, September 2005

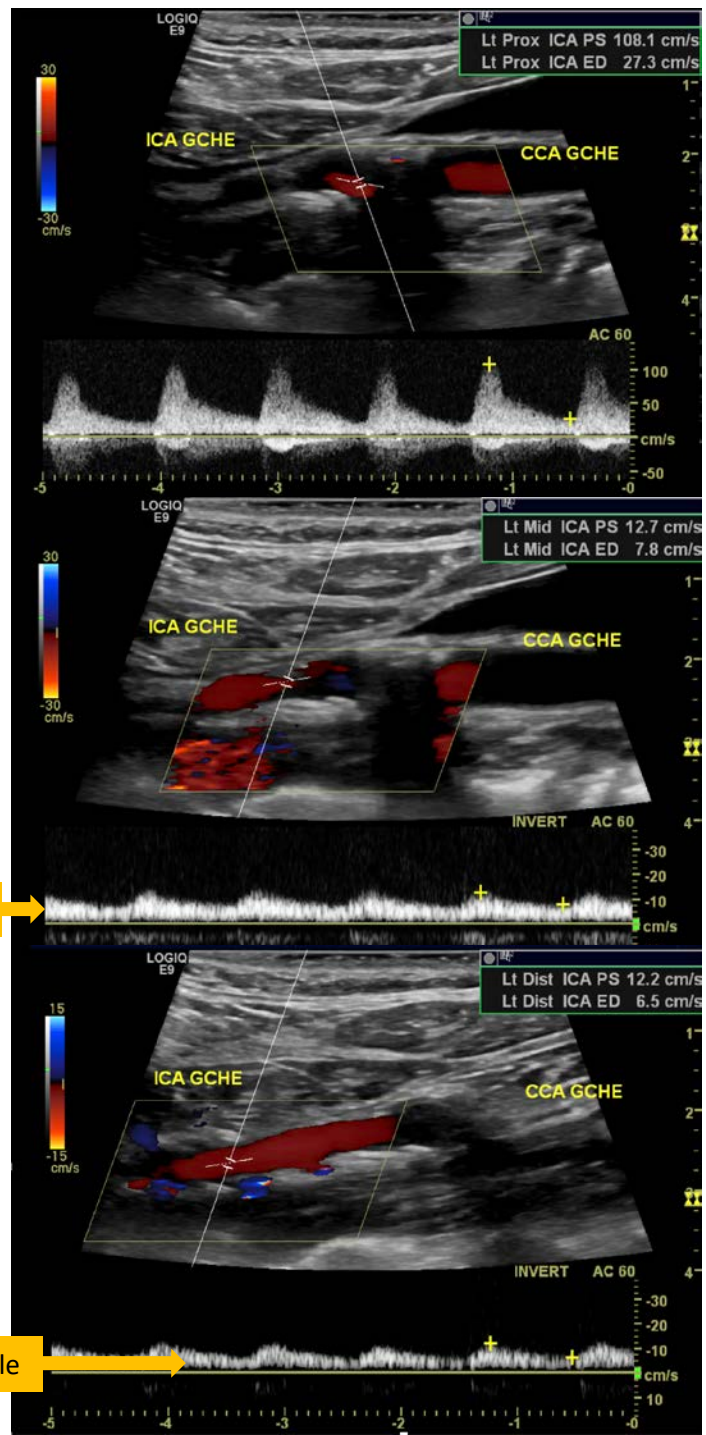
CONCLUSION: It is **crucial to identify** near occlusions on vascular imaging. Although it still is reasonable to consider endarterectomy for these patients, **the benefit is muted.**

Il y a ..bientôt 20 ans, selon les données de NASCET: bénéfice de CHX pour near occlusion « est atténué »
Pas données randomisées de revascularisation des *near occlusions* depuis. (CHX ou Stent)



Question

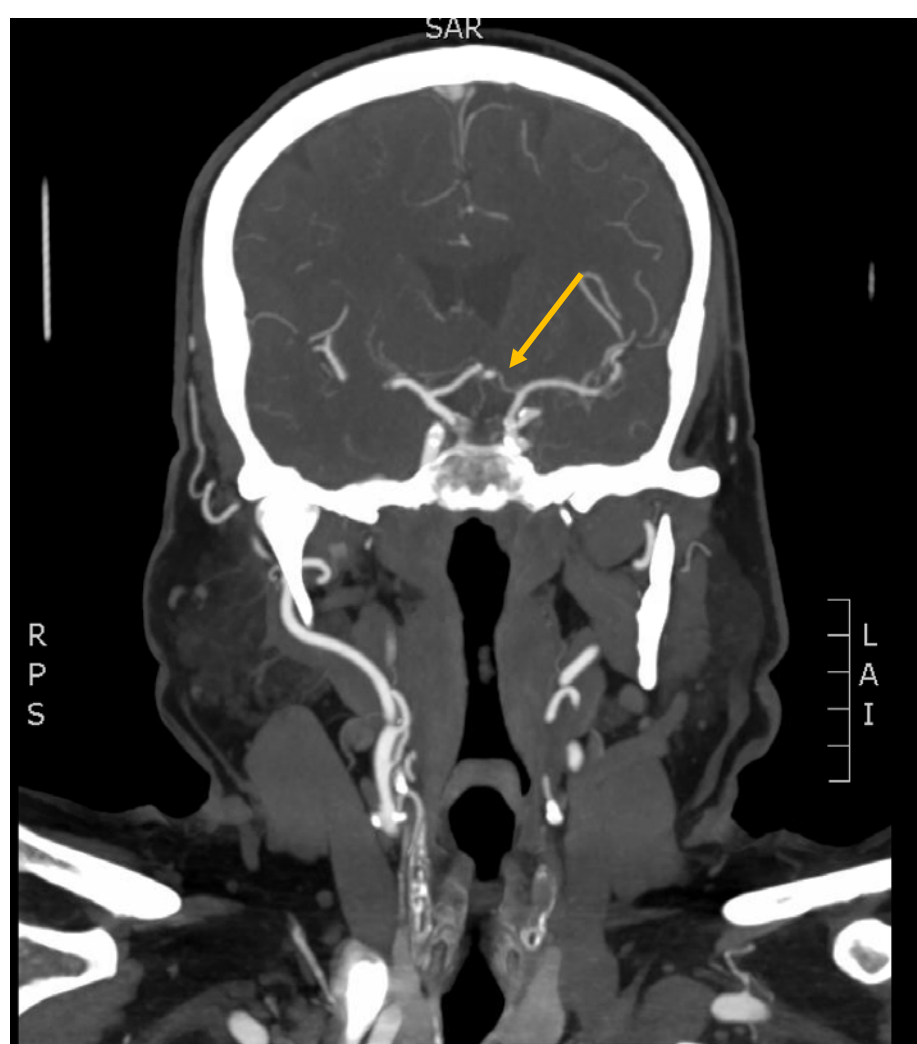
- CHX ?
- Stent ?
- Tx médical seul ?



Carotide interne moyenne

Carotide interne distale

70 ans , faiblesse transitoire brachio-faciale droite a deux reprises
 CTA: Sténose « pseudo-occlusive gauche »
 Doppler: Affaissement des courbes de flux CI moyenne et distale

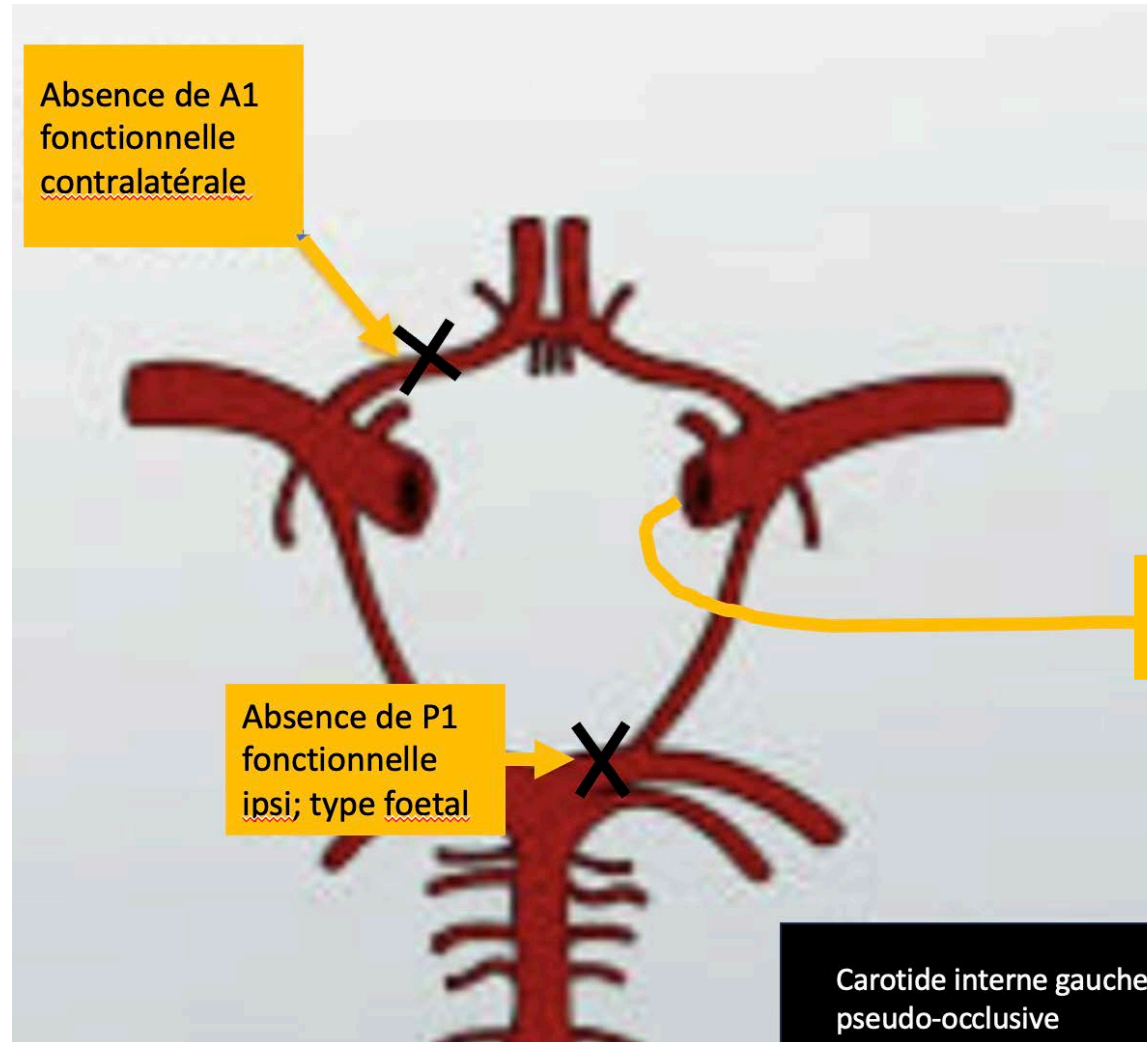


À l'étude angiographique tomographique, il existe des signes d'atteinte athéromateuse touchant l'origine des deux carotides internes. Du côté droit, il n'y a pas de sténose significative. Du côté gauche, il y a une sténose quasi-occlusive de plus de 70% touchant le court segment de l'origine du gros vaisseau. Ceci apparaît secondaire à une plaque d'athérome fortement calcifiée. Le segment distal est de petit calibre par rapport au côté controlatéral. Au niveau de la vascularisation intracrânienne, je note un aspect hypodéveloppé du segment A1 gauche de même que l'artère communicante postérieure gauche de sorte que le territoire sylvien gauche est vascularisé uniquement via la carotide interne gauche qui présente d'ailleurs une sténose significative à son origine. Pour le reste, la vascularisation intracrânienne est sans grandes particularités. Le réseau vertébro-basilaire est de bon calibre.

Sténose quasi-occlusive, A1 gauche et P.Com gauche hypoplasiques...
Le territoire sylvien gauche est vascularisé presque uniquement par cette interne gauche..
Le patient fut revascularisé.

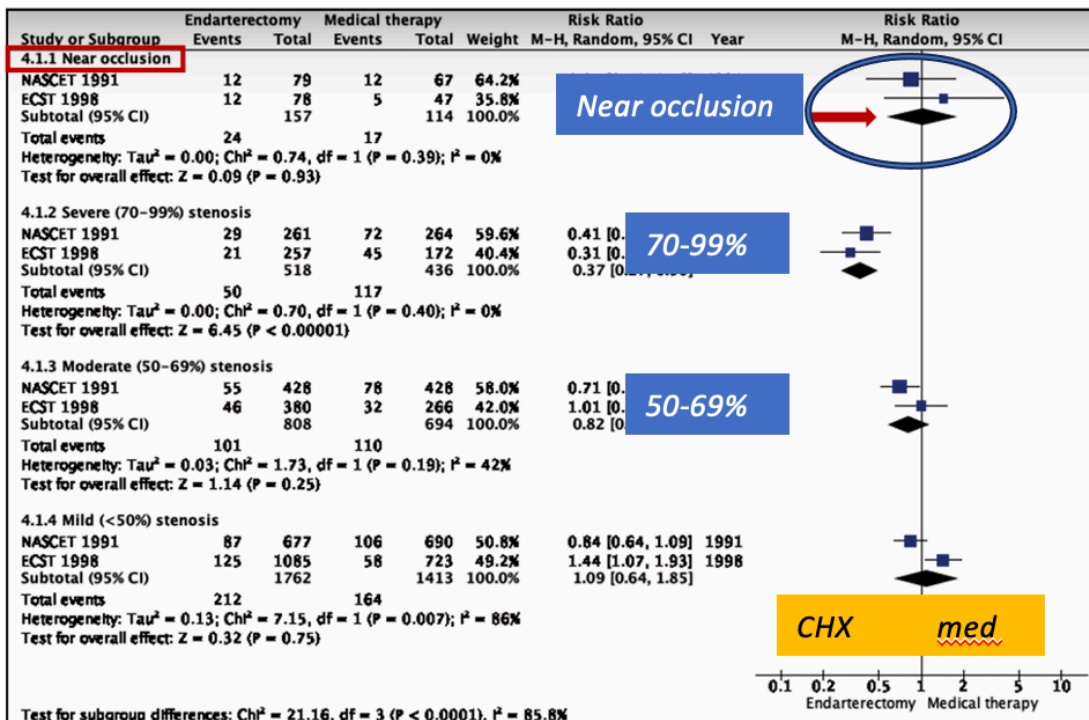


Le pire scénario...



Sténose pseudo-occlusive; Les guidelines disent quoi ?

Certainty assessment							No of patients	Effect		Certainty	Importance	
No of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Endarterectomy	Medical therapy	Relative (95% CI)			Absolute (95% CI)
PICO 4.1.4a: Long-term risk of ipsilateral stroke, including peri-procedural stroke in any territory or peri-procedural death:												
2	Randomised trials	Not serious	Not serious	Serious ^b	Very serious ^d	None	24/157 (15.3%)	17/114 (14.9%)	RR 1.03 (0.57-1.84)	4 more per 1000 (from 64 fewer to 125 more)	⊕○○○ VERY LOW	CRITICAL



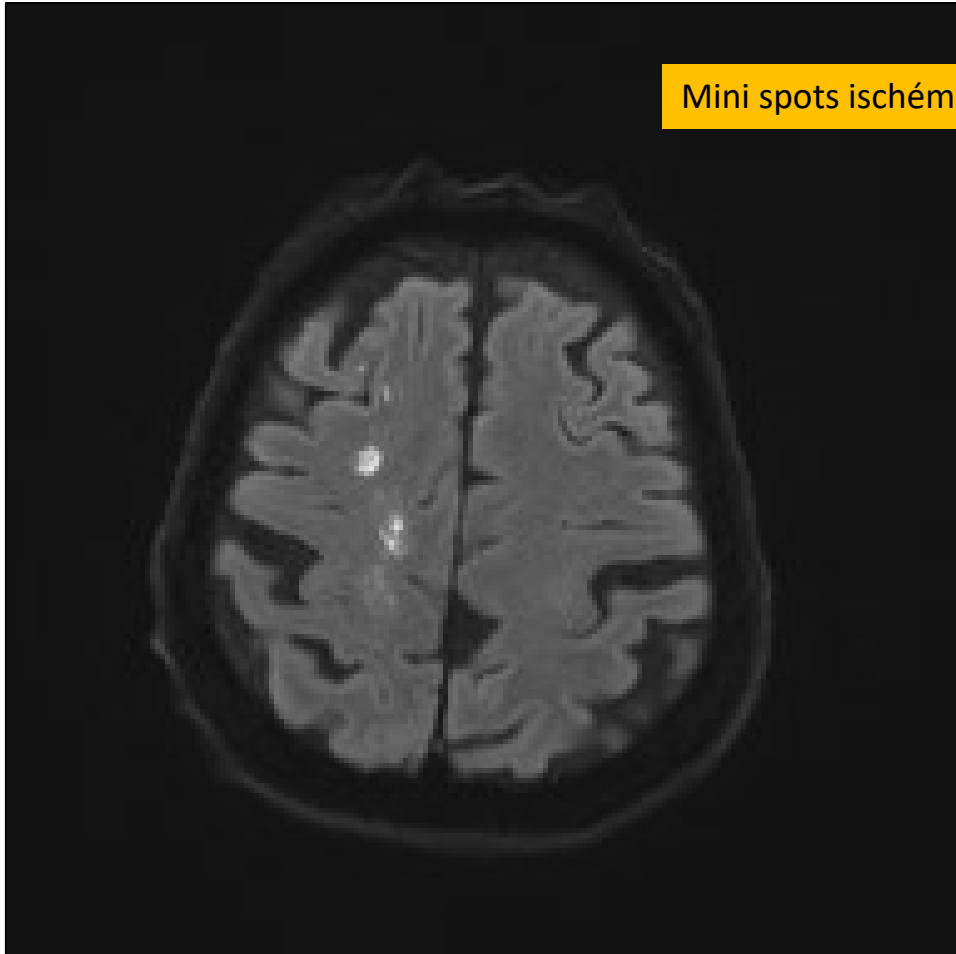
Les patients avec *near occlusion* qui sont opérés ont un risque d'AVC ipsilatéral à trois ans qui varie de:
De 64 moins d'ACV ipsilat à trois ans – à 125 de plus par 1000 Comparé au Tx médical seul
Données qui datent (1991 et 1998), peu de patients
... aucune mention de stent; pas étudié dans les études randomisées

Sténose pseudo-occlusive en pratique

- Déterminer si le patient symptomatique serait un candidat à revasculariser (étendue du déficit, comorbidités ect) si oui...
- Etudier l'imagerie, les collatérales et déterminer à quel point l'hémisphère ipsilatéral dépend de l'artère très sévèrement sténosée/pseudo-occlusive.
- Dans les cas bien SELECTIONNÉS procéder ou non à la revascularisation par Stent ou Chx selon l'anatomie et autres facteurs habituels
- Faire tout cela en équipe multidisciplinaire

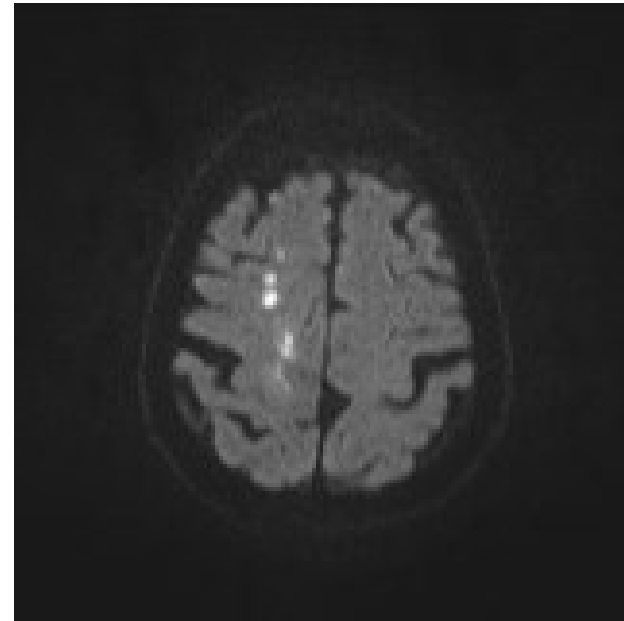
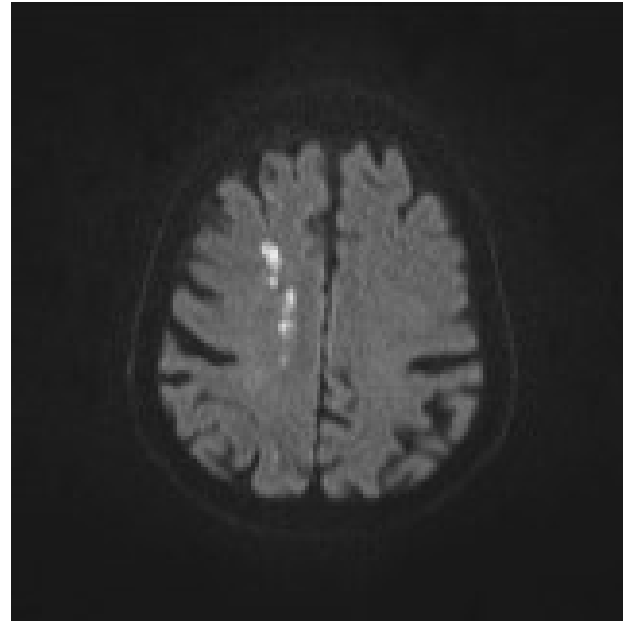
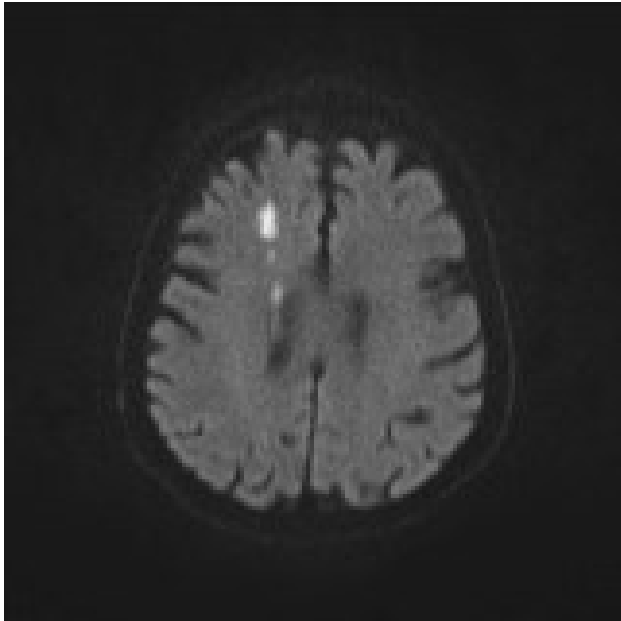
Jacqueline: MULTIPLES ÉPISODES d'HÉMIPLÉGIE GAUCHE FRANCHE
CID: « quasi occlusive » au CTA

Mini spots ischémiques (AVC) territoire carotidien droit



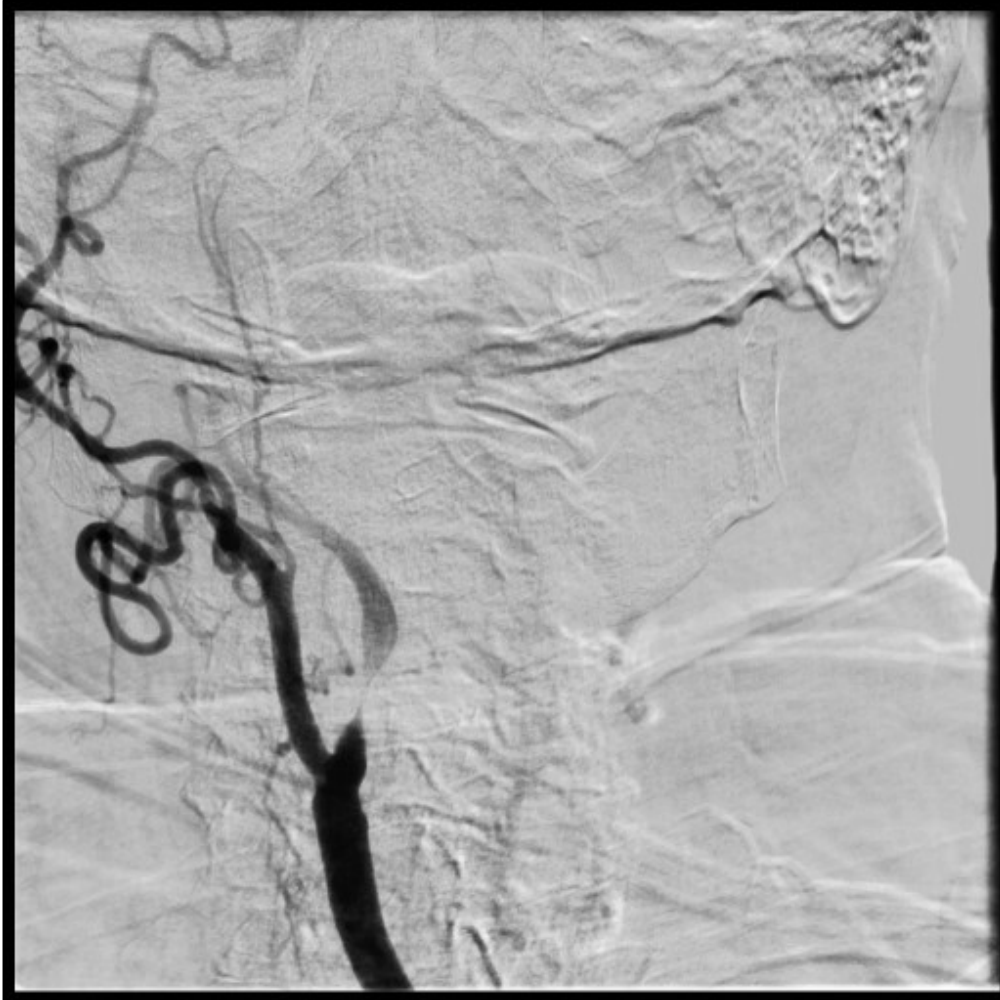
STÉNOSE PSEUDO-OCCLUSIVE

Malgré double thérapie et anti-HTA cessés
Patiente non verticalisable...après 3 semaines



PLUSIEURS NOUVEAUX Mini spots ischémiques (AVC) territoire carotidien droit

Finalemment ...angio INTRA-ARTÉIELLE +/- stent



Sténose pseudo-occlusive SANS collapsus complet
CONTRIBUE à la perfusion de cet hémisphère

OCCCLUSION

Quel est le **risque de récurrence** d'événements vasculaires d'une occlusion carotidienne « symptomatique » (AVC récent)

- Court terme: **mauvais**
 - Récurrence intra-hospitalière: 6.7%
 - Infarctus du Myocarde: 2.5%
 - Mortalité: 12%
- Par la suite risque d'ICT/AVC annuel: **5-10%** et mortalité élevée
- Si occlus depuis longtemps ou découverte fortuite: peu de données, semble moins pire

- Patients avec occlusion carotide interne ou ACM (non Moya Moya)

et

- **Insuffisance hémodynamique** démontrée (PET, SPECT, XeCT, CTP ect avec ou sans *challenge* à l'acétazolamide)

➔ **25-50%** AVC ipsilat/an approx. selon diverses ref. (surtout pts asiatiques)

Short-Term Outcomes After Symptomatic Internal Carotid Artery Occlusion

Matthew J. Burke, BSc; Mervyn D.I. Vergouwen, MD, PhD; Jiming Fang, PhD;
Rick H. Swartz, MD, PhD; Moira K. Kapral, MD, MSc; Frank L. Silver, MD;
Leanne K. Casaubon, MD, MSc; on behalf of the Investigators of the Registry of the Canadian Stroke Network

Ogasawara K, Ogawa A, Yoshimoto T. Cerebrovascular reactivity to acetazolamide and outcome in patients with symptomatic internal carotid or middle cerebral artery occlusion: a xenon-133 single-photon emission computed tomography study. *Stroke*. 2002;33(7):1857-62.

Kuroda S, Houkin K, Kamiyama H, Mitsumori K, Iwasaki Y, Abe H. Long-term prognosis of medically treated patients with internal carotid or middle cerebral artery occlusion: can acetazolamide test predict it? *Stroke*. 2001;32(9):2110-6.

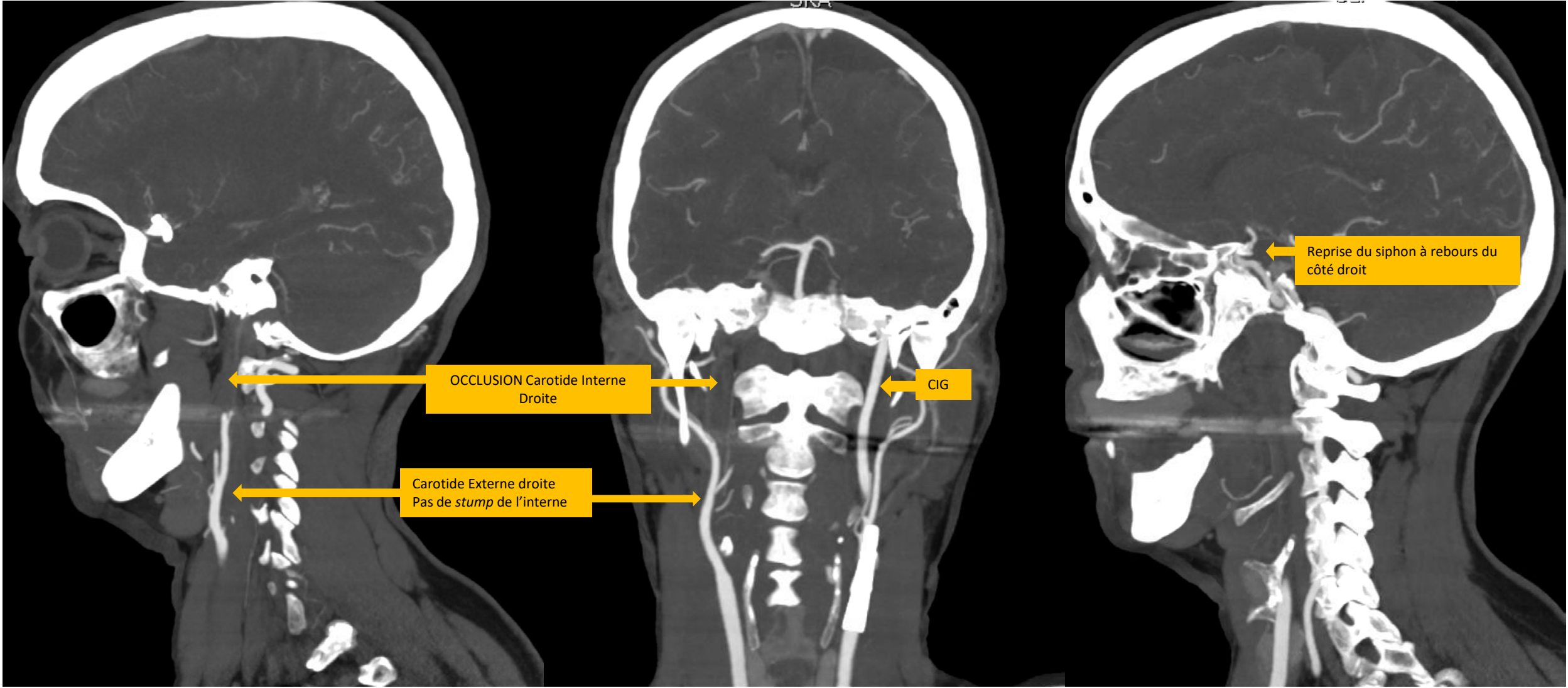
OCCLUSION CAROTIDIENNE: MECANISMES d'ÉVÉNEMENTS ISCHÉMIQUES

La dichotomie n'est pas si simple

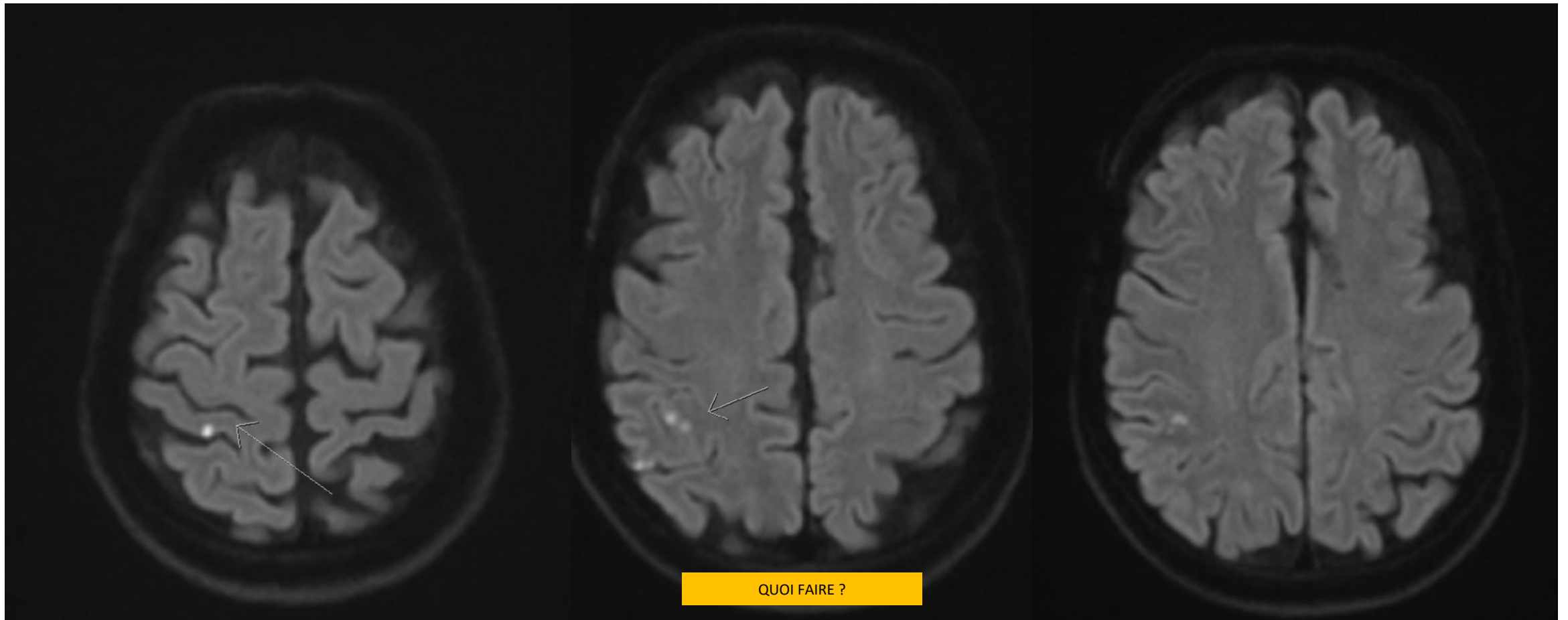
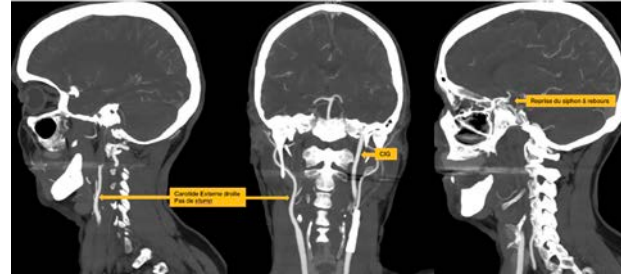
MICRO-EMBOLIES
2. HYPOPERFUSION

Suzy 69 ans, Occlusion Carotide Interne Droite
Limb Shaking MSG à répétition depuis plusieurs semaines

TDM angio tête et cou -TC
2023-07-31



Suzy 69 ans, Occlusion Carotide Inter Droite *Limb Shaking* MSG à répétition



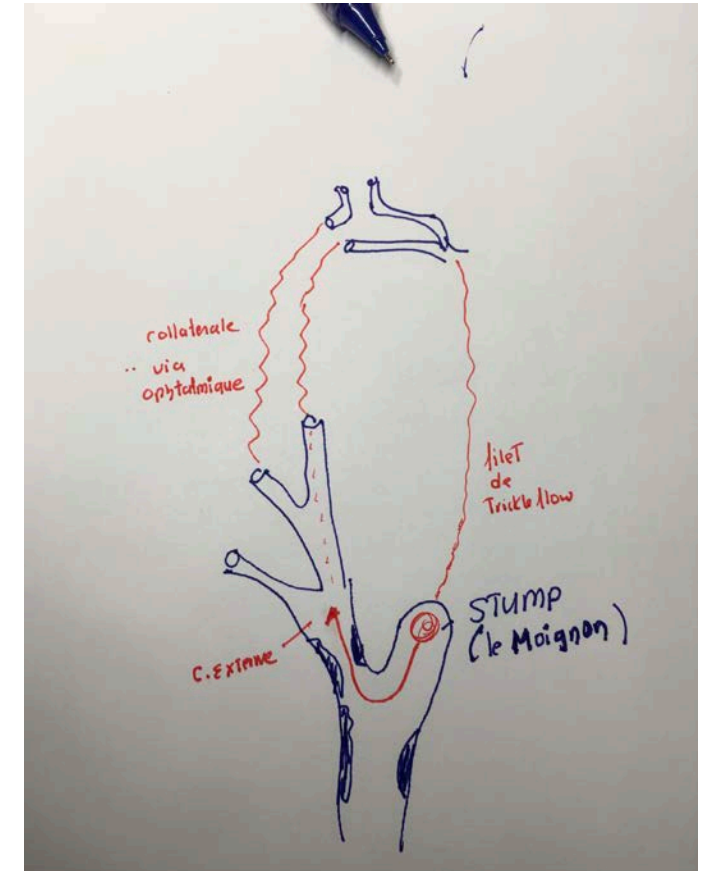
MIGRATION DE MICRO EMBOLS

Provenance:

- Stump ou moignon
- Carotide commune
- Aorte
- Coeur

Quel chemin?

- Occlusion partiellement recanalisée et transformée en sténose serrée
- Via l'externe
- Autres collatérales



- « CAROTID STUMP Syndrome » = MICROEMBOLIES causées par turbulence péri thrombus du moignon
- Mais terme « parapluie » aussi utilisé pour patients symptomatiques d'une occlusion

Reconstitution distale du segment pétreux ou carverneux par collatérales (de l'Externe, Comm. Post. ou Comm. Ant.)

Il y a plusieurs types d'occlusion
 Proximal: stump ou pas
 Distal: reconstitué ou pas

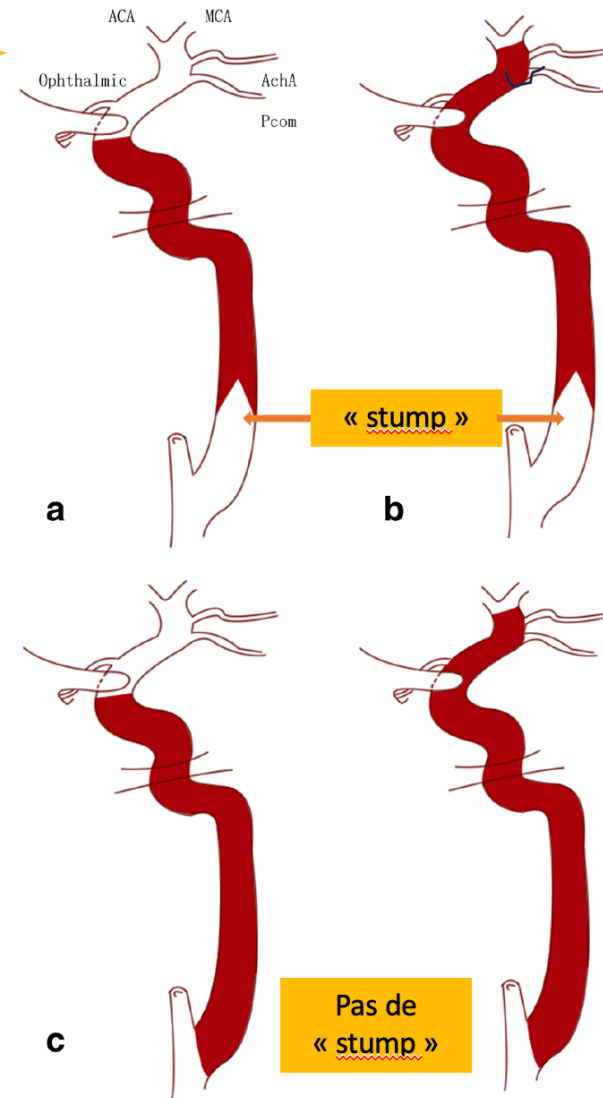
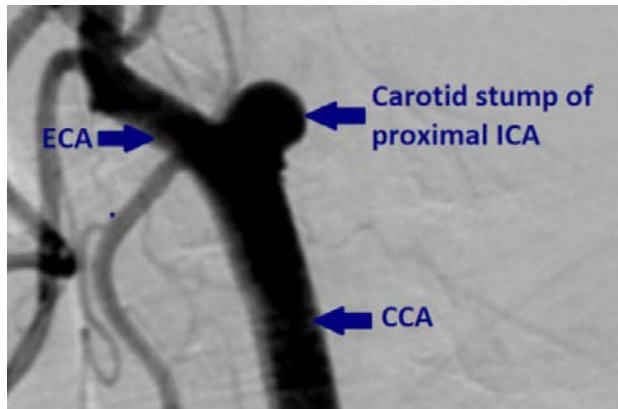


Fig. 1 Radiographic classification of ICAO. **a** Type A with tapered stump of the ICAO and the cavernous and/or petrous segments were distally reconstituted by collateral vessels filling from the external carotid artery (ECA), posterior communicating artery (Pcom) and/or anterior communicating artery (ACA). **b** Type B with tapered stump of the ICAO but no reconstitution from collateral vessels. **c** Type C with no ICAO stump but patent lumen distally with collateral filling from ECA, Pcom and/or ACA. **d** Type D with no ICAO stump and occluded lumen distally until the ICA bifurcation. (With reference to the report of David Hasan, type B was modified. Copyright ZY Tang.)



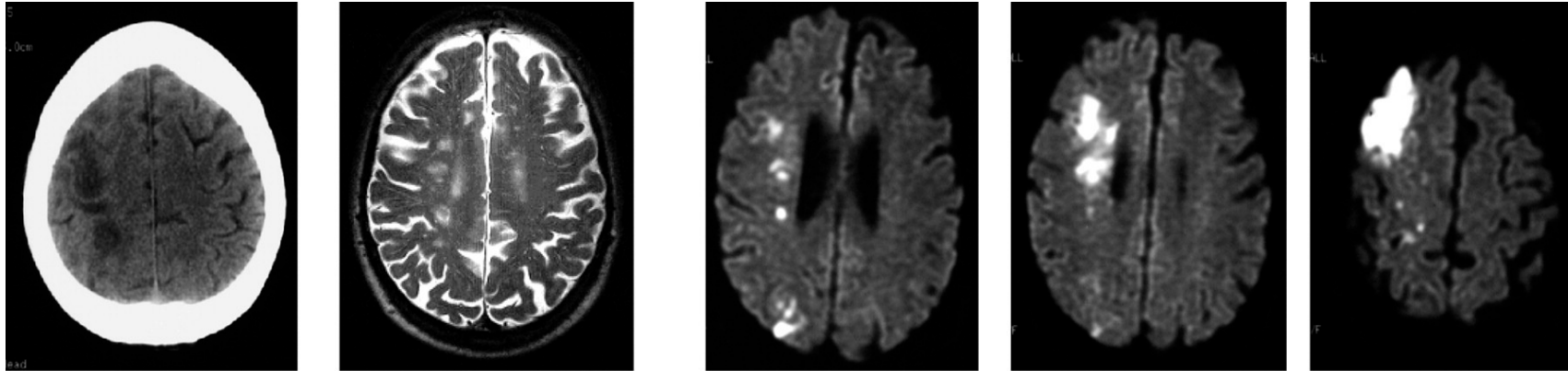
Avenues
Thérapeutiques pour
ICT ou petit AVC
présumé embolique
(CAROTID STUMP
SYNDROME)
chez patient avec
occlusion carotidienne



- Éliminer autres sources d'embolie(s)
 - Cardiaque
 - Aorte
 - Carotide commune
- Traitement médical maximal
 - Statine
 - Double antiplaquettaires; considérer TICAGRELOR
 - Considérer Hypertension "permissive"
- CHX du stump avec ou sans "nettoyage" de l'externe: décrit....

Rien d' « *evidence based* »

HYPOPERFUSION PRÉSUMÉE



A

B

C



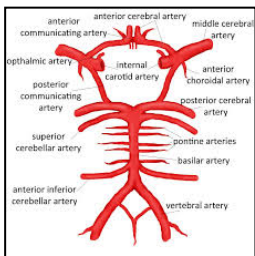
Isabelle Momjian-Mayor. Stroke. The Pathophysiology of Watershed
Infarction in Internal Carotid Artery Disease, Volume: 36, Issue: 3,
Pages: 567-577, DOI: (10.1161/01.STR.0000155727.82242.e1)



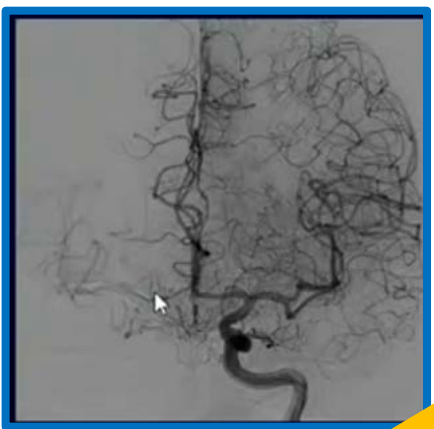
- Distribution zone frontière peut être due à micro-embolie (plus rare)
- La localisation des zone frontières est variable entre les individus

HYPOPERFUSION

Quels sont les mécanismes potentiels pour maintenir un flux sanguin suffisant dans la région affectée ?



1. Recrutement progressif des collatérales*



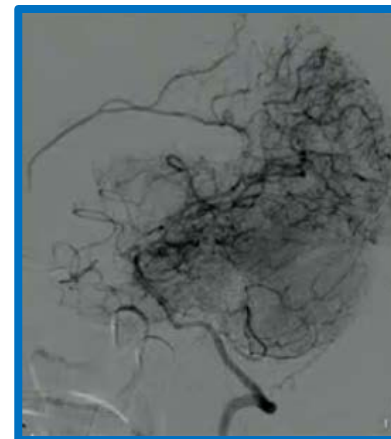
Carotide
contratérale



Circulation
postérieure



Carotide
externe via
ophtalmique



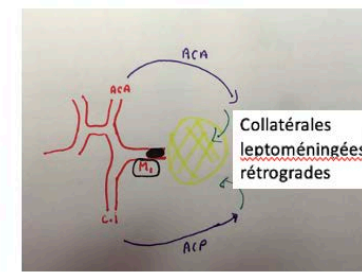
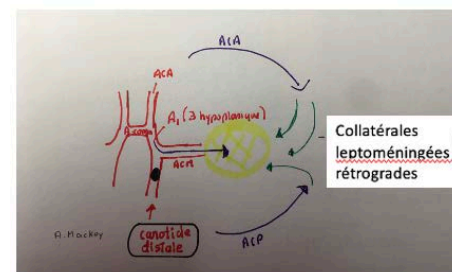
Leptoméningées

Il existe d'autres collatérales

ACom absente: 1%

ACA₁ absente: 10%

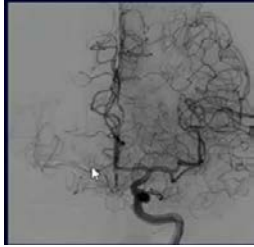
PCom hypoplasique ou absente: 30% *Radiology 1998;207p. 113*



ACM en aval de Willis

**** La présence de collatérales ne garantit pas leur fonction, qui dépend de l'âge, comorbidités et durée de l'hypoperfusion**

OCCLUSION CAROTIDE non aiguë: PLUSIEURS SCÉNARIOS



Comm. Antérieure

OUI → NON

A1 Bilatéral

OUI → NON

Absence d'occlusion contral.

OUI → NON

Comm. postérieure

OUI → NON

Externe ouverte/flux inversé

OUI → NON

Evaluation structurelle
(statique) par CTA

Evaluable DTC

**EVALUATION
FONCTIONNELLE DES
COLLATÉRALES**
Avec ou sans test de
vasoréactivité

Collatérales leptoméningées

OUI → NON

Evaluation
structurelle
CTA, CTA
multiphases

CT Perfusion
DTC
MR Perfusion
PET
MR-ALS (Arterial Spin Labeling)

Petites artérioles

Sang circule de façon bidirectionnelle

Anastomoses termino-terminales ou termino latérales

Peuvent être recrutées instantanément en phase aiguë (flux se **renverse** et elles se **vasodilantent**) recrutement progressif présumé en phase chronique

EVALUATION STRUCTURELLE et FONCTIONNELLE

Les trois stages connus de l'insuffisance hémodynamique; une fois les collatérales ...épuisées

THE 3 STAGES OF HEMODYNAMIC IMPAIRMENT					
Stage	Pathophysiology	Flow	Metabolism	Hemodynamics	
		CBF	CMR	CVR*	OEF**
I	Drop of CPP (lack of collaterals) ↓ Cerebral vasodilatation	Normal	Normal	Reduced	Normal
II	Further drop of CPP ↓ Cerebral vasodilation exhausted ↓ OEF increase	Reduced	Normal	Exhausted	Increased
III	Further drop of CPP ↓ CVR and OEF exhausted ↓ Ischemia	Reduced	Reduced	Exhausted	Exhausted

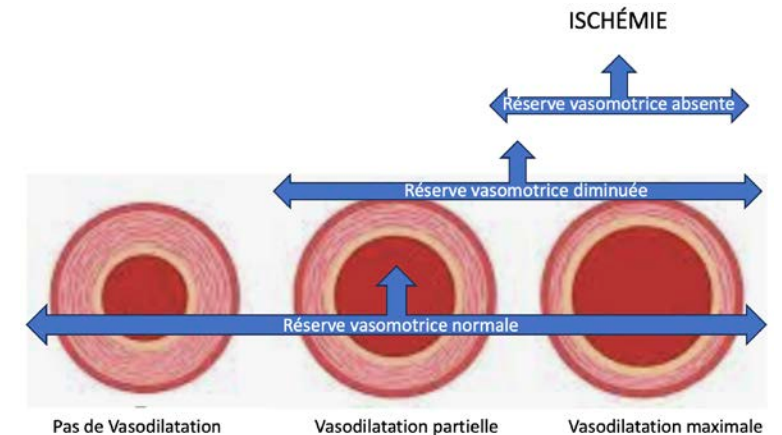
*: CVR describes how far cerebral perfusion can increase from a baseline value after stimulation. Impaired CVR is defined as a reduced or absent CBF after vasodilatory stimulus. CVR is measurable via transcranial Doppler, Xenon-CT, SPECT, PET, MRI by acquisition of an initial CBF measurement at rest and a subsequent CBF measurement after a vasodilatory stimulus (i.e.: acetazolamide or hypercapnia).

** : OEF is the percent of the oxygen removed from the blood by tissue. OEF can be calculated via OEF-PET.

Abbreviations: Cerebral blood flow (CBF); cerebral metabolic rate (CMR); Cerebral perfusion pressure (CPP); cerebrovascular reserve (CVR); computed tomography (CT); Magnetic Resonance Imaging (MRI); oxygen extraction fraction (OEF); Positron emission tomography (PET); Single-photon emission computed tomography (SPECT).

Divers tests de CVR: réactivité vasomotrice cérébrale ; Apnée, ACZT..

On présume que la vasodilatation est déjà maximale dans la région d'intérêt



Giuseppe Esposito. Stroke. Role of and Indications for Bypass Surgery After Carotid Occlusion Surgery Study (COSS)?, Volume: 47, Issue: 1, Pages: 282-290, DOI: (10.1161/STROKEAHA.115.008220)

RÉSERVE VASOMOTRICE CÉRÉBRALE

Capacité de vasodilatation des artéριοles cérébrales

a

un stimulus externe (pCo2 ou PH)

- Apnée (Breath Holding test)
- Acétazolamide

* Donne des informations sur le status hémodynamique

synonymes

Vaso-réactivité
Réserve d'autorégulation
Réactivité vasomotrice
Réserve vasomotrice

	Mesure du débit sanguin	APNÉE	ATZ
Doppler transcrânien		+	+
PET ^[15O] H ₂ Xenon SPECT	+		+
SPECT HMPAO Tc99			+
CTP ou IRM	+		+

Ex CTP:

1. Documente l'hypoperfusion
2. + Challenge à l'ATZ : documente l'état de la réserve vasomotrice

Approches et interprétations **VARIABLES**

BOLD-CVR: Blood Oxygen Level Dependant fMRI based CerebroVascular Reactivity

INDICES CLINIQUES D'HYPOPERFUSION

INDICES CLINIQUES D'HYPOPERFUSION



Déficit neurologique provoqué par:
Hypotension ou Anti-HTA
Se verticaliser
Perte sanguine
Tousser, autres

Suzanne Persoon, J Neurol 2009

Les classiques:

- A. Fugace à répétition (claudication rétinienne) peut-être provoqué par la lumière
- Limb shaking TIA (*Fisher 1962*)

Richardson TE et al. BMC Neurol 2021;260.

Intern Emerg Med (2017) 12:675–677
DOI 10.1007/s11739-017-1666-0



CE - COMMENTARY

Limb-shaking TIA: on the borders of evidence-based medicine

Antonio Carolei¹ · Pietro Amedeo Modesti²

A quoi ressemble un limb-shaking TIA ?



- Souvent membre supérieur (ou inférieur) mais pas les deux
- “Rythmic jerking” de faible amplitude (asterixis like)
- Suivi ou non d’un déficit moteur ou sensitif
- Epargne le visage

- Provocation hémodynamique (pas toujours facilement démontrable)
- Durée moins de 5 minutes
- Pas d’activité épileptiforme à l’EEG, mais ralentissement décrit

- Pathophysiologie = Inconnue

AUTRES INDICES CLINIQUES D'HYPOPERFUSION

ISCHÉMIE OCULAIRE CHRONIQUE

perte de vision graduelle et signes caractéristiques au FO

The Ocular Ischemic Syndrome

Ento Key
Fastest Otolaryngology & Ophthalmology Insight Engine

Neal H. Atabara
Gary C. Brown

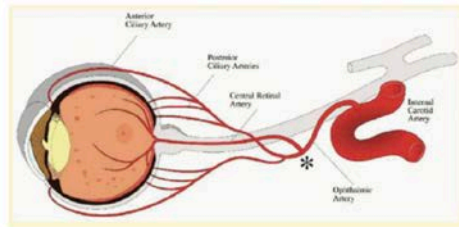


FIG. 12.1 Arterial supply of the eye. The first branch of the internal carotid artery is the ophthalmic artery, which splits into the central retinal artery and the ciliary artery. The ciliary artery feeds the uveal circulation both posteriorly (posterior ciliary arteries) and anteriorly (anterior ciliary arteries). An obstruction proximal to the branching of the central retinal artery and the ciliary artery (marked by an asterisk on the illustration) would cause global ischemia of the entire eye.

- SVT carotide occluse ou sténose pseudo-occlusive
- Pontage EC-IC fut suggéré par plusieurs mais jamais démontré efficace pour stabiliser ou améliorer la vision

DÉCLIN COGNITIF



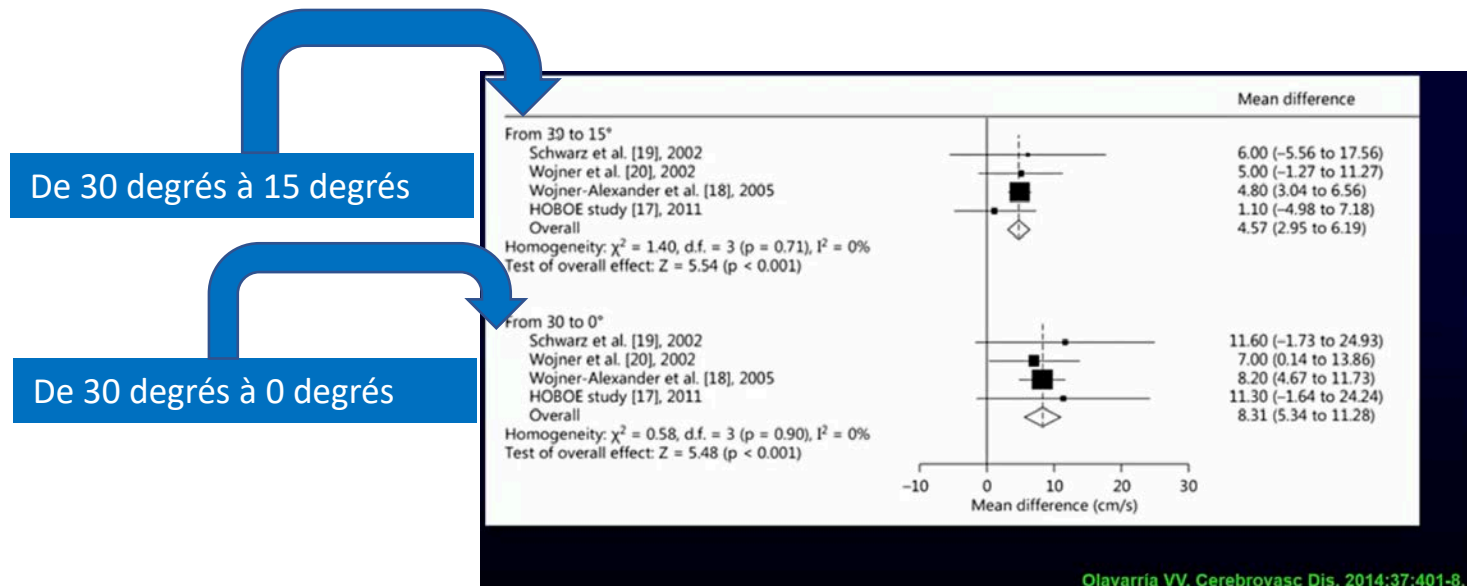
- Cas rapportés de fonctions cognitives améliorées post pontage EC-IC
- Aucun effet sur cognition dans autres études

Avenues Thérapeutiques

pour AIT ou petit AVC présumé hémodynamique chez patient avec occlusion carotidienne

NON -INVASIF

- En aigu: garder Horizontal... **tête de lit à 0 degrés**
2-3 jours puis verticalisation progressive
- Diminuer les Anti-HTA progressivement... peut être temporaire
- Considérer ajouter antiplaquettaire



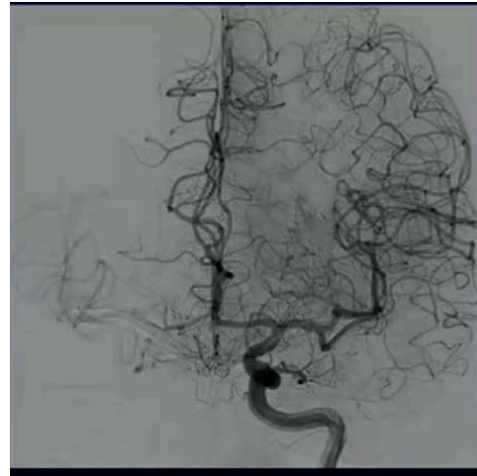
Rien d' « evidence based »

Augmentation de la perfusion intra-cranienne à l'horizontale

Avenues Thérapeutiques

pour ICT ou petit AVC présumé hémodynamique chez patient avec occlusion carotidienne

- Ouvrir le côté contralatéral si sténosé et Comm. Ant. intacte

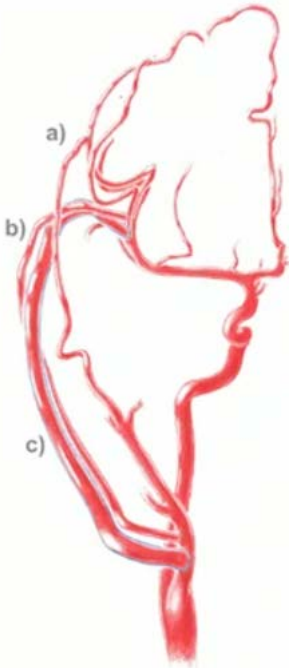


Plus -INVASIF

- Ouvrir l'externe si ouverte et sténosée (flux ophtalmique)
- Angioplastie d'une vertébrale ou de la basilaire
- Option finale PONTAGE EC-IC "bypass"

**PONTAGE EC/IC
(BYPASS)**

PONTAGE EC/IC




- Plusieurs techniques:
 - Encéphalomyosynangiose, (indirecte)
 - Plusieurs anastomoses ex: artère temporale superficielle-ACM, ACM , carotide externe –ACM ou ACA)
- Pour ischémie chronique: pontage EC/IC; **ATS-ACM**
- **Etudes randomisées:**
 - 1985 (NEJM): International EC-IC Bypass Trial.
 - Échec de CHX de pontage EC/IC
 - 2002: Japanese bypass trial (JET) résultats finaux non publiés en anglais
 - 2011 (JAMA): COSS
 - 2023 : CMOSS

Plusieurs études rétrospectives, cohortes, et registres

Occlusion non aiguë « symptomatique » : définition variable

- EC /IC bypass 1985: symptômes dans les derniers 3 mois (aucun critère hémodynamique)
- COSS 2011 : symptômes < 3 mois , (+ critères hémodynamiques)
- CMOSS 2023: symptômes dans les derniers 12 mois (+ critères hémodynamiques)
- Régistre Danois EC/IC bypass: [SACAO](#) : [S](#)ymptomatic [A](#)therosclerotic [C](#)arotid [A](#)rtery [O](#)ccclusion: nouveaux symptômes focaux ou nouvel AVC watershed à l'imagerie (+ critères hémodynamiques)
von Weitzel-Mudersbach, Cerebrovasc Dis 2018
- [SICAO](#): Symptomatic Internal Carotid Artery Occlusion. « *recent history of ischemic events* »
Kumar et al J of stroke and cerebrovasc. disease 2022
- Autres acronymes : Symptomatic [NAOICA](#): « Non Acutely Occluded Internal Carotid Artery
Zhang et al, INR 2023 Occlusion Non Aiguë Symptomatique de la Carotide Interne ...athérosclérotique

Dans plusieurs articles: NON aigu = > que 4 semaines

EC-IC bypass STA-MCA Rando <i>NEJM 1985</i> négative	JET (Japon) rando Publication des Résultats interimaires slmt 2002	COSS <i>JAMA 2011</i> Cessé prématurément pour raison de futilité	Danish Prospective cohort Study 2018 <i>Cerebrovasc Disease</i> 2018  ★	CMOSS; 13 centres en Chine, rando ouverte AHA février 2023 <i>JAMA 29 Aug 2023</i>
Occlusion Carotide ou ACM symptomatique < 3 mois	Occlusion symptomatique < 3 mois	Occlusion carotide symptomatique < 3 mois et >72 h	Occlusion Carotide symptomatique récemment	Occlusion Carotide ou ACM symptomatique < 12 mois
Aucun critère hémodynamique de sélection	Insuffisance hémodynamique Plusieurs méthodes	PET H ₂ O-15 * OEF ratio ipsi vs contra: 1.13 Insuffisance hémodynamique	PET (eau-15)* +Diamox: réserve < 10%	CTP: TMax > 4 sec et rCBF (sympto vs asympto)<0.95
N=1335 FU: 5.8 ans Age moyen: 59 ans	N=196	N=190 FU: 2 ans	N= 48 FU: 3.6 ans Age moyen: 64 ans	N= 224 FU: 2 ans Age moyen: 53 ans ! Max permis 65 ans
CHX: 31 % MED: 29% AVC péri-op: 12% (<30j)	CHX : 5.1% MED: 14.1% AVC péri-op: ?	CHX: 21% MED: 22.7% AVC péri-op: 14.7% (<30j)	CHX: 0% (après le péri-op) MED: ND AVC péri-op: 4.2%	CHX: 8.6% MED: 12.3% NS AVC péri-op: 6.2%

Résultats finaux non publiés (en anglais)

*Radiotracteur H₂O-15: durée de vie = 2 minutes !



Low Morbidity after Extracranial-Intracranial Bypass Operation. The Danish Extracranial-Intracranial Bypass Study: A Nationwide Survey

Subject Area:  [Cardiovascular System](#) ,  [Neurology and Neuroscience](#)

Paul von Weitzel-Mudersbach ; Grethe Andersen; Sverre Rosenbaum

Cerebrovasc Dis (2018) 45 (5-6): 252–257.

<https://doi.org/10.1159/000489895>  [Article history](#)

 Share 

 Tools 

Abstract

Background: Patients with symptomatic atherosclerotic carotid artery occlusion ([SACAO](#)) have a high risk of a recurrent stroke. Extracranial-intracranial bypass (EC-IC bypass) has been shown not to improve outcome compared with medical treatment alone because long-term prevention of recurrent stroke in operated patients was offset by high perioperative stroke rates. We report our experience with EC-IC bypass operated at an experienced high-volume centre. **Methods:** We conducted a nationwide observational study of EC-IC bypass patients operated in the years 2007–2016 due to SACAO with ongoing clinical symptoms or progression on MRI and severe haemodynamic failure (SHF). Perioperative stroke and death within 30 days after the operation, ipsilateral stroke, bypass patency, transient ischaemic attack, and all-stroke events and deaths during long-term follow-up were registered prospectively. **Results:** EC-IC bypass was performed in 48 patients with SHF and SACAO. The mean age was 64 (45–83) years. The mean follow-up was 3.6 years. The stroke rate after 30 days was 4.2%. No further ipsilateral strokes occurred during follow-up. Clinical symptoms arrested in all patients. Bypass patency rate was 94%. **Conclusions:** The perioperative stroke rate in EC-IC bypass operation, performed at a highly experienced centre, was low. During long-term follow-up, no ipsilateral stroke occurred. Consequently, EC-IC-bypass should still be considered for selected patients with SACAO, if operation can be carried out in experienced centres with low perioperative morbidity.

INCLUSIONS:

Occlusion carotidienne symptomatique ([SACAO](#))

Nouveaux symptômes focaux et/ou

Nouvel AVC « watershed » a l'IRM

et

Insuffisance hémodynamique sévère:

[PET \(eau O-15\) au Diamox: réserve vasomotrice de < 10%](#)

N= 48 pts opérés dans centres a « haut volume »

Age moyen 64 ans (45-83)

AVC péri/post –op (<30 jours): **4.2%**

AVC ipsi durant FU de 3.6 ans après : **0%**

Conclusion: « EC-IC bypass should still be considered for selected patients.... If operation can be carried out in experienced centres with low perioperative morbidity»





STUDY PROTOCOL

Open Access



The Carotid and Middle cerebral artery Occlusion Surgery Study (CMOSS): a study protocol for a randomised controlled trial

Yan Ma¹, Yuxiang Gu², Xiaoguang Tong³, Jiyue Wang⁴, Dong Kuai⁵, Donghai Wang⁶, Jun Ren⁷, Lian Duan⁸, Aili Maimaiti⁹, Yiling Cai¹⁰, Yujie Huang¹¹, Xiaojian Wang¹², Yi Cao¹³, Chao You¹⁴, Jiasheng Yu¹⁵, Liqun Jiao^{1*} and Feng Ling¹

Abstract

Background: Patients with symptomatic internal carotid artery (ICA) or middle cerebral artery (MCA) occlusion with haemodynamic insufficiency are at high risk for recurrent stroke when treated medically.

Methods: The Carotid or Middle cerebral artery Occlusion Surgery Study (CMOSS) trial is an ongoing, government-funded, prospective, multicentre, randomised controlled trial. The CMOSS will recruit 330 patients with symptomatic ICA or MCA occlusion (parallel design, 1:1 allocation ratio) and haemodynamic insufficiency. Participants will be allocated to best medical treatment alone or best medicine plus extracranial-intracranial (EC-IC) bypass surgery.

The primary outcome events are all strokes or deaths occurring between randomisation and 30 days post operation or post randomisation and ipsilateral ischaemic stroke within 2 years. Recruitment will be finished by December 2016. All the patients will be followed for at least 2 years. The trial is scheduled to complete in 2019.

Discussion: The CMOSS will test the hypothesis that EC-IC bypass surgery plus best medical therapy reduces subsequent ipsilateral ischaemic stroke in patients with symptomatic ICA or MCA occlusion and haemodynamic cerebral ischaemia. This manuscript outlines the rationale and the design of the study. CMOSS will allow for more critical reappraisal of the EC-IC bypass for selected patients in China.

Trial registration: NCT01758614 with ClinicalTrials.gov. Registered on 24 December 2012.

Keywords: Carotid artery, Middle cerebral artery, Occlusion, Haemodynamic, Bypass surgery, Ischaemic stroke, China

CMOSSrando ouverte

Pontage EC-IC vs traitement médical seul
Chez pts avec **occlusion CI ou ACM** sympto dans les
12 derniers mois et stable depuis un mois
et
Insuffisance hémodynamique démontrée au CTP:

Tmax > 4 sec ipsilatéral

et

rCBF (Sympto vs Asympto) : < 0.95

* Pas de test de vasoréactivité



CMOSS 2023

NEURONEWS

HOME LATEST NEWS FEATURES NEUROMODULATION PROFILES VIDEOS EVENTS SUPPLEMEN

Randomised trial fails to show benefit with bypass surgery in symptomatic ICA/MCA occlusions

23 February 2023 7176



Tao Wang

The initial findings from a recent randomised controlled trial (RCT) do not support the addition of extracranial to intracranial (EC-IC) bypass surgery to the current medical management of patients with symptomatic internal carotid artery (ICA) or middle cerebral artery (MCA) occlusions. Tao Wang (Xuanwu Hospital, Beijing, China) delivered these results at the International Stroke Conference (ISC; 8–10 February 2023, Dallas, USA).

Outlining the backdrop to the CMOSS trial, Wang cited mixed results in previous studies in this space—including COSS, which produced largely negative bypass surgery results and was terminated early for futility, and the Japanese EC-IC

Bypass trial, from which the final results were never published in spite of interim analyses indicating potential benefits with bypass surgery.

JAMA | Original Investigation

Extracranial-Intracranial Bypass and Risk of Stroke and Death in Patients With Symptomatic Artery Occlusion

The CMOSS Randomized Clinical Trial JAMA August 22/29, 2023 Volume 330, Number 8

Yan Ma, MD; Tao Wang, MD; Haibo Wang, PhD; Sepideh Amin-Hanjani, MD; Xiaoguang Tong, MD; Jiyue Wang, MD; Zhiyong Tong, MD; Dong Kuai, MD; Yiling Cai, MD; Jun Ren, MD; Donghai Wang, MD; Lian Duan, MD, PhD; Aisha Maimaitili, MD; Chunhua Hang, MD; Jiasheng Yu, MD; Xuesong Bai, MD; William J. Powers, MD; Colin P. Derdeyn, MD; Yangfeng Wu, PhD; Feng Ling, MD; Yuxiang Gu, MD, PhD; Liqun Jiao, MD; for the CMOSS Investigators

Gr CHX: N= 161 âge moyen: 52 ans, 78% H

Gr MED: N= 163 âge moyen: 53 ans, 81 % H

Primary End Point: AVC ou décès à 30 j. + AVC ipsi 2 ans: **pas différent** au plan statistique

CHX: 8.6%

MED: 12.3%

AVC péri-op: (<30 jours) : 6.2%

< 30 jours: pas de différence AVC décès

> 30 jours: **CHX: 2%** vs **MED : 10.3%** p=0.003


Post Hoc:

Sous-groupe démontrant bénéfice potentiel:

1. Occlusion **ACM** (approx 40% des pts)
2. Insuffisance hémodynamique sévère:

Tmax >6 sec ipsi

rCBF < 0.80

EC-IC bypass STA-MCA Rando NEJM 1985	JET (Japon) rando Publication des Résultats interimaies slmt 2002	COSS JAMA 2011 Cessé prématurément pour raison de futilité	Danish Prospective cohort Study 2018	CMOSS; Chine AHA février 2023 JAMA Aug 2023 Rando ouverte 
Occlusion Carotide ou ACM symptomatique < 3 mois	Occlusion sympto < 3 mois	Occlusion carotide symptomatique < 3 mois et >72 h	Occlusion Carotide symptomatique	Occlusion Carotide ou ACM symptomatique
Aucun critère hémodynamique de sélection	Insuffisance hémodynamique Plusieurs méthodes	PET H ₂ O-15 OEF ratio ipsi vs contra: 1.13 Insuffisance hémodynamique stage 2	PET (eau-15) +Diamox: réserve < 10%	CTP: TMax > 4 sec et rCBF (sympto vs asympto)<0.95
N=1335 FU: 5.8 ans Age moyen: 59 ans	N=196	N=190 FU: 2 ans	N= 48 FU: 3.6 ans Age moyen: 64 ans	N= 224 FU Age moyen: 53 ans !
CHX: 31 % MED: 29% AVC péri-op: 12% (<30j)	CHX : 5.1% MED: 14.1% AVC péri-op: ?	CHX: 21% MED: 22.7% AVC péri-op: 14.7% (<30j)	CHX: 0% (après le péri-op) MED: ND AVC péri-op: 4.2%	CHX: 8.6% MED: 12.3% NS AVC péri-op: 6.2%

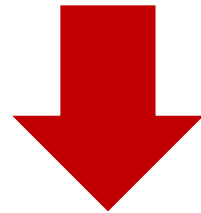
En >35 ans: le groupe CHX va mieux ET le groupe médical va mieux

EVALUATION / MESURE DE L'INSUFFISANCE HÉMODYNAMIQUE CÉRÉBRALE +/- De la RÉSERVE VASOMOTRICE

- Chez **qui** devrait-on mesurer ?
 - Seulement si sympto et on considère bypass?
 - Seulement les Moyamoya ?
- **Comment** cela se mesure au Québec?
 - XeCT, PET O2, IRM perfusion **SPECT, DTC** et **CTP**
- Est ce qu'il y a une méthode et/ou protocole validé ?
- Quelles sont les unités de mesures et les **valeurs normales**?
- Qu'est qu'on fait avec le résultat de la mesure:
 - Planifier bypass?
 - Prognostic seulement ?



EVALUATION / MESURE
DE
L'INSUFFISANCE HÉMODYNAMIQUE CÉRÉBRALE
+/-
De la **RÉSERVE VASOMOTRICE**



Les « GUIDELINES » disent quoi ?



Rien pour les occlusions **NON** Moya Moya



Expert Consensus Statement: Haemodynamic assessment

PICO 1: In patients with Moyamoya angiopathy (MMA), does haemodynamic assessment (by CT, MRI, SPECT, PET and ultrasound) compared with no haemodynamic assessment improve the identification of patients at higher risk of unfavourable outcome ?

Expert consensus statements

- **For all patients**, we suggest **performing haemodynamic assessment during the diagnostic workup** in order to help decision-making. (9/9).
- **In patients with asymptomatic MMA**, and where symptoms are not clearly associated with haemodynamic triggers, **haemodynamic assessment should be performed to identify hemispheres at risk** (9/9)
- **For patients with clear haemodynamic triggered TIAs or watershed stroke** in one cerebral artery territory, **perfusion studies should be considered** to identify other haemodynamically compromised yet asymptomatic brain territories (9/9).
- **Use imaging methods most familiar and available** depending on individual institutions. (9/9)

- Chez tous (Moyamoya)
- Utiliser la méthode disponible
- Avec laquelle on est familier

CONCLUSIONS:

patients avec occlusion ou pseudo-occlusion carotidienne non Moyamoya

- Rechercher quand même sources d'embolies
- Traiter les facteurs de risque en demeurant permissif pour la TA (temporairement)
- Symptômes récurrents à la verticalisation: considérer tête de lit 0 degré
- Etudier les collatérales (structure et fonction) en équipe multi, considérer angio IA prn
- Évaluation de l'insuffisance hémodynamique cérébrale: Pas de recos de routine
- Pontage temporo-sylvien non recommandé en général pour les occlusions athérosclérotiques mais encore considéré au cas par cas

RAN

Questions..