



**UE : 20 Système neurosensoriel et psychiatrique**

**ENSEIGNANT : Pr Seizeur**

**DATE : 17/09/2024**

**GROUPE : 8**

**REMARQUES :**

---

## Les Bases Anatomiques des Accidents Vasculaires Cérébraux

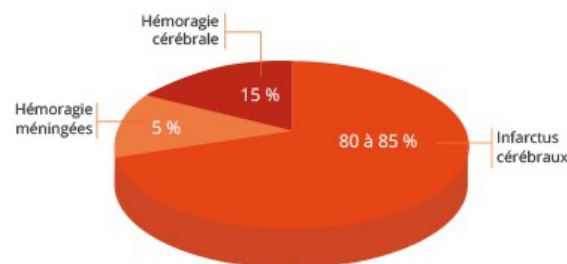
---

### Table des matières

<b>I) Introduction</b>	<b>3</b>
<b>II - Vaisseaux concernés</b>	<b>4</b>
A) Le polygone de Willis	4
B) Les territoires de la circulation antérieure	5
1) Territoire de l'artère cérébrale moyenne (=sylvienne)	5
2) Territoire de l'artère choroïdienne antérieure	6
3) Territoire de l'artère cérébrale antérieure	6
C) Les infarctus de la circulation postérieure	7
D) Les artères corticales	7
<b>III - Les conséquences cérébrales</b>	<b>7</b>
A) Territoire des artères carotides	8
B) Territoire des artères vertébrales	9
C) Dysfonctionnement cérébral en fonction de la localisation	9
<b>IV - Les AVC ischémiques</b>	<b>11</b>
A) Les étiologies	11
<b>V - Les AVC hémorragiques</b>	<b>12</b>
A) Les 2 types d'AVC hémorragiques	12
1) Les hémorragies méningées (HSA)	12
2) Les hémorragies cérébrales	13
3) Lésions et malformations vasculaires	13
4) Complications	13
<b>Les remarques de Pr SEIZEUR :</b>	<b>13</b>

## I) Introduction

Les accidents vasculaires cérébraux ou AVC sont caractérisés par la survenue brutale d'un déficit neurologique focal (c'est-à-dire que la perte de fonction correspond à la lésion d'une structure anatomique cérébrale donnée). Il s'agit d'une pathologie fréquente (de plus en plus du fait de l'augmentation de la population et de son vieillissement, 150 000 par an en France). Elle peut être grave et constitue une urgence médicale et parfois chirurgicale.



Le terme d'AVC regroupe l'ensemble des pathologies vasculaires cérébrales d'origine artérielle ou veineuse :

- Les ischémies cérébrales artérielles (80%) transitoires (accident ischémique transitoire ou AIT) ou constituées (infarctus cérébraux)
- Les hémorragies cérébrales ou intra parenchymateuse (20%)
- Les thromboses veineuses cérébrales (rares), accessibles à un traitement anti-coagulant

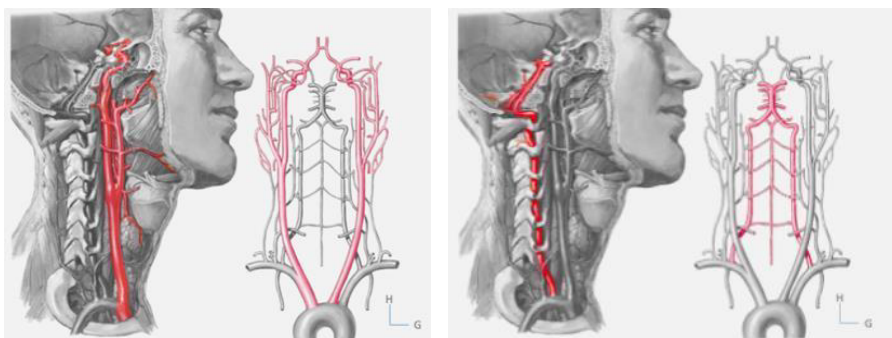
La nature de l'AVC est identifiée grâce à l'imagerie cérébrale même si le contexte et les données cliniques peuvent orienter vers l'une des deux grandes catégories d'AVC (ischémie ou hémorragie).

Les AVC représentent la première cause de handicap moteur acquis de l'adulte. C'est également la première cause de mortalité pour les femmes et la deuxième pour les hommes (derrière les cancers). C'est aussi la deuxième cause de troubles cognitifs majeurs après la maladie d'Alzheimer.

**Rappel** : La vascularisation artérielle de l'encéphale commence au niveau de l'aorte et se termine au niveau de l'extrémité céphalique.

On définit 2 réseaux :

- Le réseau carotidien qui irrigue une partie du cerveau et la face, on parle de réseau antérieur.
- Le réseau vertébral qui irrigue la partie postérieure du cerveau, on parle de réseau postérieur.



réseau carotidien

réseau vertébral

On définit aussi 4 axes :

- Les 2 artères carotidiennes formant chacune un axe.
- Les 2 artères vertébrales formant chacune un axe.

Tout ceci apporte le sang au cercle artériel de la base. Au-delà de ce cercle, la vascularisation est terminale.

A noter qu'il existe des AVC cérébelleux. Ils sont rares. La symptomatologie est diverse et le diagnostic est complexe. Nous n'en parlerons pas ici.

## **II - Vaisseaux concernés**

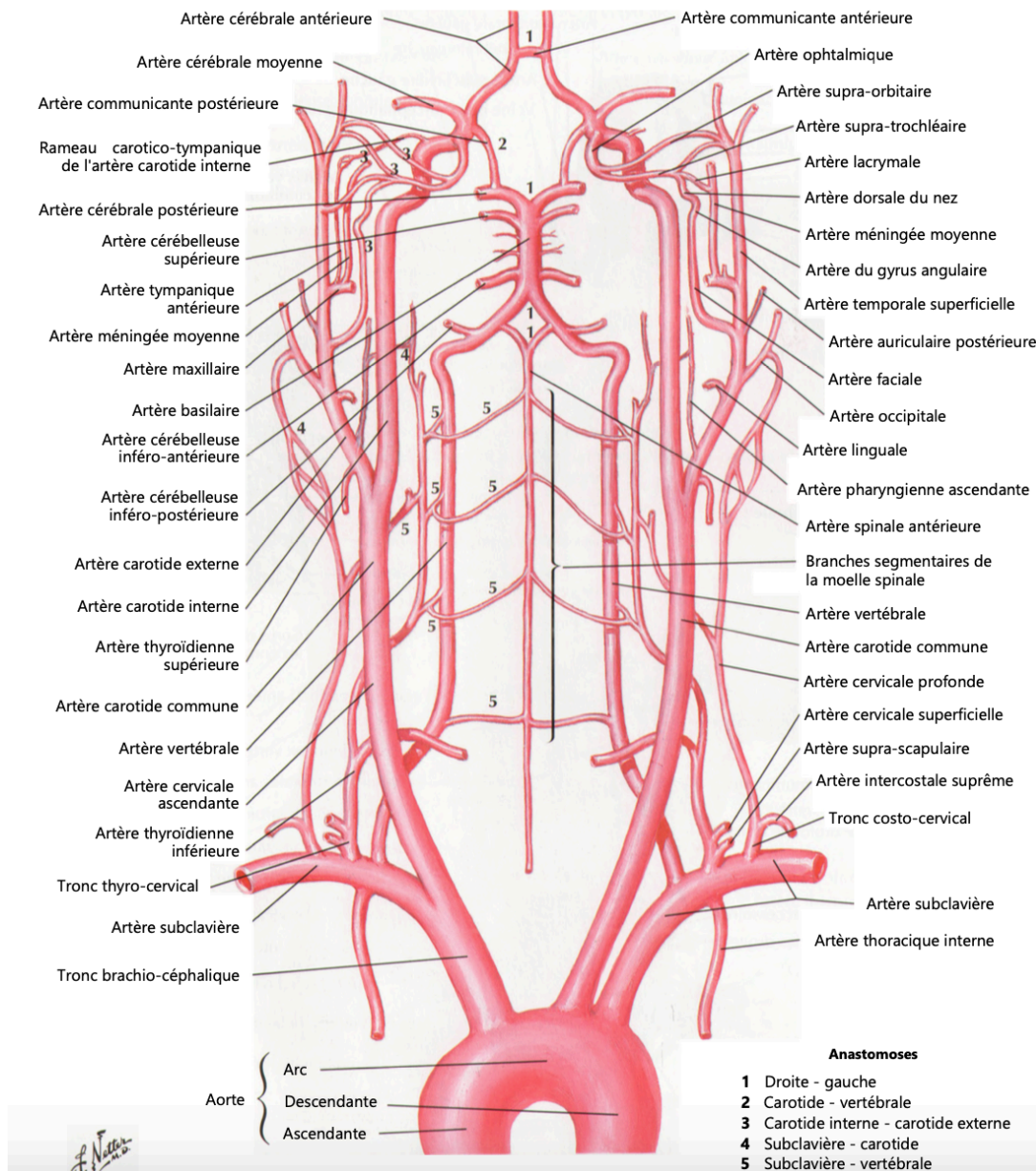
L'encéphale est vascularisé par 2 réseaux : le réseau vertébral, qui vascularise la partie postérieure du cerveau, et le réseau carotidien qui vascularise le cerveau et la face.

Le réseau vertébral est constitué des artères vertébrales droite et gauche qui se rejoignent pour former le tronc basilaire. Celui-ci se divise en deux artères cérébrales postérieures.

Du tronc basilaire, s'établissent les artères cérébelleuses antéro-inférieure (AICA) et supérieure. Tandis que l'artère cérébelleuse postéro-inférieure (PICA) est issue des artères vertébrales

Du réseau carotidien, découle notamment l'artère carotide interne à partir de laquelle se forme les artères cérébrales moyennes et antérieures. L'artère carotide interne donne également une petite artère, qui est l'artère choroïdienne antérieure

Les deux réseaux antérieur et postérieur communiquent par un réseau anastomotique : le polygone de Willis (= cercle artériel de la base).



### A) Le polygone de Willis

Le cercle artériel du cerveau se caractérise par la présence d'artères communicantes antérieures et postérieures.

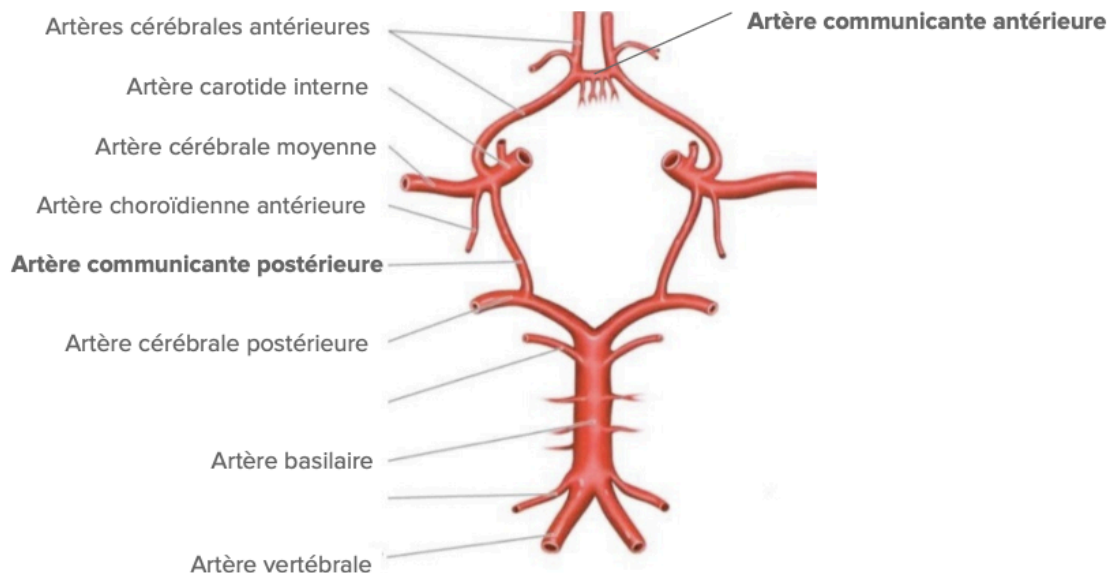
L'artère communicante antérieure établit une liaison entre les deux artères cérébrales antérieures tandis que les artères communicantes postérieures établissent un lien entre les artères cérébrales postérieures et les artères carotides internes. Ces artères permettent la suppléance, c'est-à-dire la vascularisation des différentes zones cérébrales malgré une occlusion ou une rupture de l'un des vaisseaux de l'ensemble tête/cou.

Il existe différents types d'AVC en fonction des artères touchées:

- les infarctus cérébraux de la circulation antérieure : carotidiens concernant l'artère

ophtalmique, cérébrale, les antérieures, soit choroïdienne antérieure et cérébrale moyenne;

- Les infarctus cérébraux de la circulation postéro-cérébro-basilaire, concernant les artères vertébrales, cérébelleuse et carotidiennes postérieure.



## B) Les territoires de la circulation antérieure

Le réseaux carotidiens, irrigue la partie antérieure du cerveau.

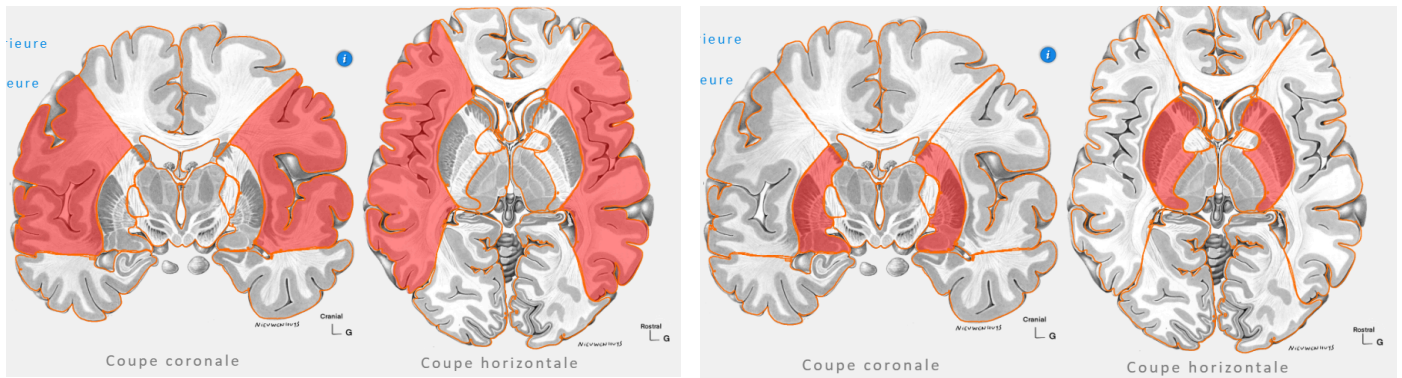
### 1) Territoire de l'artère cérébrale moyenne (=sylvienne)

Les artères cérébrales moyennes donnent des branches pour les artères corticales, elles donnent également des branches plus profondes, par leurs segments M1 (4 segments), que sont les artères lenticulo-striées. Les artères lenticulo-striées vascularisent une partie des noyaux gris centraux. Ces artères lenticulo-striées sont très importantes à connaître car sont à l'origine de nombreuses pathologies, d'accidents vasculaires que ce soit ischémique ou hémorragique.

Pour l'artère cérébrale moyenne, il existe un territoire vasculaire superficiel et un territoire vasculaire profond, l'ensemble est appelé territoire sylvien. Une atteinte de l'artère cérébrale moyenne entraînera un accident vasculaire dans ces territoires profonds et superficiels, c'est-à-dire total.

Les artères lenticulo-striées sont particulièrement sensibles aux hyperpressions artérielles pouvant entraîner des micro-anévrysmes aboutissant à des hémorragies cérébrales profondes. ( à l'origine d'ischémie des noyaux gris centraux).

Celles-ci sont donc reconnaissables par la position des hémorragies. Ces artères vont également subir le débit sanguin, et en cas de baisse (arrêt cardiaque) il va y avoir une diminution de la perfusion cérébrale à l'origine d'ischémie des noyaux gris centraux.



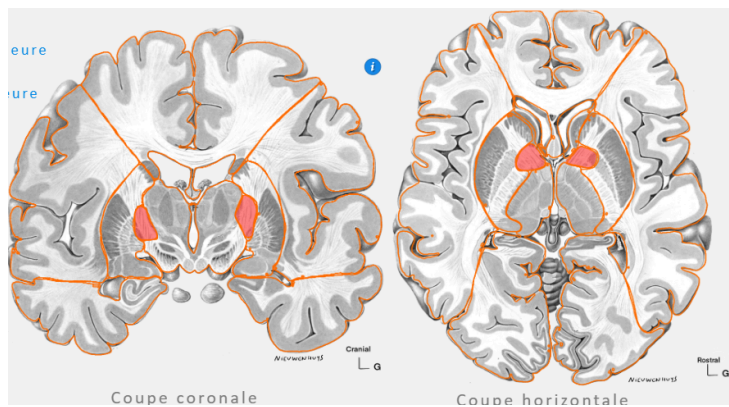
territoire **superficiel** de l'ACMoyenne

territoire **profond** de l'ACMoyenne

## 2) Territoire de l'artère choroïdienne antérieure

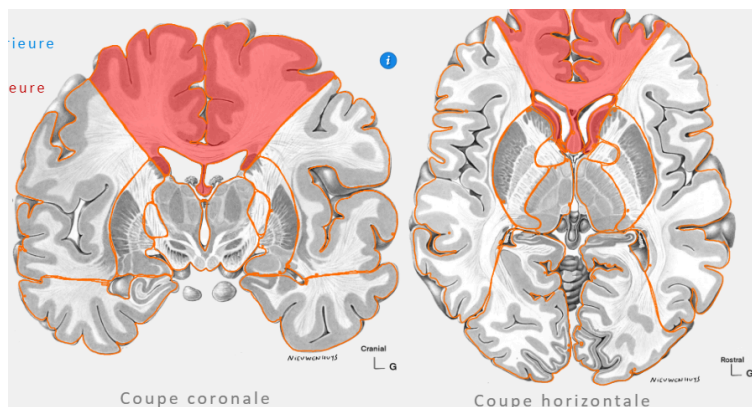
L'artère choroïdienne antérieure vascularise un petit territoire mais ce sont des structures de haute importance, notamment l'hippocampe, l'amygdale, la capsule interne ...

Son atteinte vasculaire entraîne un retentissement fonctionnel important en termes de déficit brachio-facial.



## 3) Territoire de l'artère cérébrale antérieure

L'artère cérébrale antérieure vascularise la région frontale interne. Il existera un déficit au niveau du membre inférieur controlatéral à l'atteinte de ce territoire.



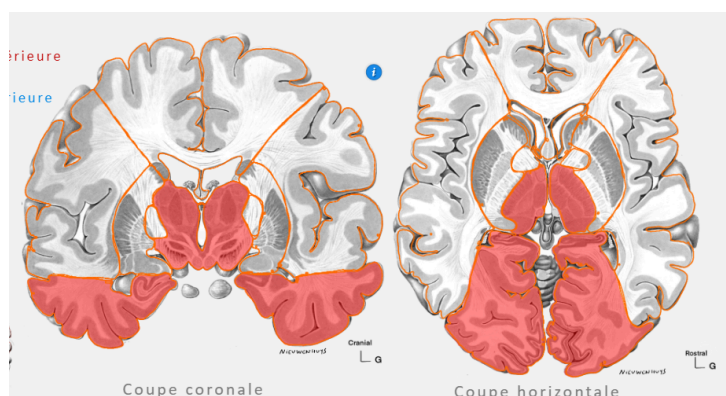
### C) Les infarctus de la circulation postérieure

La circulation postérieure est principalement assurée par les artères vertébrales, carotidiennes postérieures et le tronc basilaire. Elle permet de vasculariser le tronc cérébral, le cervelet, le cortex cérébral postérieur et la partie médiale du lobe temporal.

Lors d'un infarctus cérébral vertébro-basilaire, les principales artères concernées sont l'artère cérébrale postérieure, les artères perforantes du tronc basilaire ou encore des branches d'artères cérébelleuses.

Si ces vaisseaux se retrouvent occlus, ils peuvent amener à des infarctus cérébraux sous-tentoriels entraînant des lésions du tronc cérébral et du cervelet.

Certaines artères peuvent être atteintes aussi bien dans l'AVC hémorragique que ischémique, par exemple la portion intracrânienne de la carotide qui en cas de sténose peut conduire à un AVC des deux types.

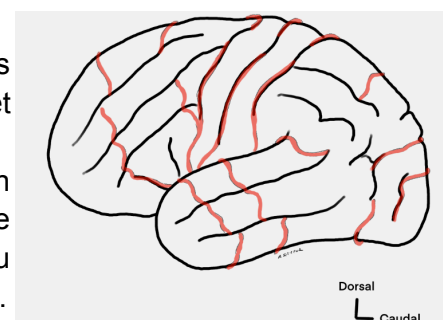


territoire de l'ACPostérieure

### D) Les artères corticales

Les artères corticales sont d'origines différentes selon les différentes branches citées : artères cérébrales antérieure, moyenne et postérieure.

Attention si ces branches peuvent être anastomosées sur le plan morphologiques, elles n'ont pas de fonctionnalités réelles. C'est-à-dire que le territoire cérébral antérieur ne pourra pallier l'obstruction du territoire cérébrale moyen. Il en va de même pour les autres territoires.



## III - Les conséquences cérébrales

La mort du tissu cérébral commence dans les quelques minutes / heures suivant l'événement. Les symptômes peuvent continuer à s'aggraver pendant 2 jours. Dans 10-15 % des cas entraînant une extension de la destruction du tissu cérébrale.

La gravité et type du dysfonctionnement cérébrale dépendent de :

**- La taille de la lésion**

**- Sa localisation**

- une lésion petite dans une zone importante [ex medulla oblongata] aura plus de séquelles qu'une lésion dans une zone moins importante [ex cortex cérébrale]
- Syndrome de dysconnexion : lésion de la substance blanche qui relie 2 régions du cerveau rendant impossible une tâche qui exige l'activité coordonnée des 2 régions malgré que ces régions sont saines.

**- La rapidité de la progression du trouble**

- Le cerveau corrige plus facilement les changements progressifs que les changements rapides

Plus la lésion est grande et plus elle progresse rapidement, plus elle sera symptomatique. Ce dysfonctionnement est souvent localisé (affectant une aire spécifique du cerveau).

**Adaptation et guérison du cerveau :**

Une guérison est possible grâce à la redondance et la plasticité du cerveau. Cependant, ces caractéristiques d'adaptations diminuent avec l'âge.

- **Redondance** : Il existe plusieurs aires qui peuvent faire la même fonction, ainsi les aires saines peuvent prendre le relais. Mais certaines fonctions comme la vision ne peuvent être assurées par d'autres aires cérébrales (perte irréversible).

- **Plasticité** : Capacité des cellules nerveuses à se transformer/différencier pour réaliser de nouvelles fonctions

**On observe une moins bonne récupération lorsque cela touche les artères lenticulo-striées. Les séquelles et les capacités de guérison sont majoritairement liés à la localisation de l'AVC.**

**A) Territoire des artères carotides**

Les artères carotides irriguent la partie antérieure du cerveau.

Artère	Manifestations cliniques
Artères ophtalmique	Troubles de la vision (cécité monoculaire)
Artère cérébrale antérieure	Déficit moteur à prédominance crurale Syndrome frontal
Artère cérébrale moyenne superficielle	Déficit moteur à prédominance brachio facial Aphasie Héminégligence
Artère cérébrale moyenne profonde	Hémiplégie

## **B) Territoire des artères vertébrales**

Les territoires des artères vertébrales irriguent la partie postérieure du cerveau et le cervelet.

<b>Artère</b>	<b>Manifestations cliniques</b>
Artère cérébrale postérieure	Troubles de la vision : - hémianopsie latérale homonyme Hémianesthésie
Territoire vertébrobasilaire	Syndrome Alterne (Wallenberg) Syndrome cérébelleux Infarctus médullaire cervical

## **C) Dysfonctionnement cérébral en fonction de la localisation**

Lorsque l'on observe des troubles du langage lors d'un accident vasculaire : on peut savoir si c'est plutôt frontal ou plutôt vers la région du carrefour ("région de Wernicke" = pas une vraie aire).

Dans la région frontale, juste à côté du langage articulé, on retrouve la motricité. Donc si on observe un trouble du langage associé à un déficit moteur, la région frontale est sûrement en cause.

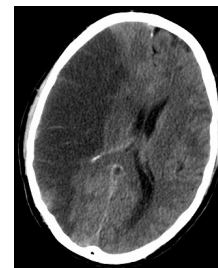
Une diminution de l'audition est possible suite à AVC.

On peut avoir des troubles sensitifs liés au lobe pariétal (praxie, représentation). La vision peut aussi être impactée : hémianopsie latérale homonyme (HLH). La cécité corticale ça existe mais c'est pas lors des AVC les + fréquents. Les plus fréquents étant ceux de l'artère cérébrale moyenne.

Lobe	Aire	Fonctions	Manifestations cliniques
<b>Frontal</b>	Cortex moteur primaire	Contrôle la motricité de l'hémicorps controlatérale (décussation de 90% des fibres moteurs) Représenté par l'Homunculus moteur	Faiblesse ou paralysie du côté controlatéral du corps
	Aire frontale médiale	Prise de décision et motivation	Syndrome aboulique (apathique,
	Cortex orbitofrontal	Module les comportements sociaux	Absence d'inhibition sociale, labilité émotionnelle
	Cortex frontal postéro-inférieur gauche (aire de Broca)	Expression du langage	Aphasie expressive (motrice)
	Cortex frontal dorsolatéral	Mémoire de travail (court terme) - intégration des informations mnésiques récentes	Troubles de mémoire en temps réel
<b>Pariétal</b>	Cortex somatosensoriel primaire	Reçoit et interprète les stimuli somesthésiques Fonctions représentées par l'Homunculus sensoriel	Astérognosie (difficultés de reconnaissance tactile : forme, texture, poids) Engourdissement Diminution de la sensibilité du côté opposé du corps
	Certaines parties du lobe pariétal inférieur de l'hémisphère dominant	Capacités de calcul, d'écriture, de distinction droite/gauche et la reconnaissance digitale	Syndrome de Gerstmann (association de différents signes : - Dysgraphie/agraphie ; - Dyscalculie/acalculie ; - Agnosie des doigts ; - Désorientation droite-gauche).
	Lobe pariétal de l'hémisphère non dominant	Interprétation de l'audition Mémoire visuelle Emotions	Héminégligence du côté controlatéral (inconscience d'un hémicorps) Aphasie
<b>Temporal</b>			
	<b>Occipital</b>	Cortex visuel primaire	Syndrome d'Anton (cécité corticale) Hallucination visuelles (souvent dans le champs controlatéral)
<b>Insula</b>		Intègre informations sensibles et végétatives venant des viscères	Aphasie possible Troubles des sensations thermiques et algiques Perte du goût
	<b>Limnique</b>	Emotion	Troubles de la personnalité

## **IV - Les AVC ischémiques**

Le fonctionnement cérébral nécessite un apport sanguin constant en oxygène et en glucose. Du fait de l'absence de réserves de ces derniers, toute réduction aiguë du flux artériel cérébral entraîne une souffrance en aval. La vitesse d'extension de la zone ischémisée dépend de la mise en jeu de systèmes de suppléances artérielles et de leur qualité.



Dans le cas d'un infarctus cérébral donc d'un AVC ischémique constitué, il y aura une zone centrale (où la nécrose s'installe immédiatement et responsable des séquelles neurologiques) et une zone périphérique (dite « zone de pénombre » où les perturbations tissulaires sont réversibles si le débit sanguin est rétabli dans les premières heures et responsables des symptômes du patient). Cette zone périphérique constitue la cible des traitements d'urgence de l'ischémie cérébrale.

On considère que chaque minute en ischémie est responsable d'une perte de 2 millions de neurones.

L'accident ischémique transitoire (AIT) est un épisode bref (moins d'une heure) de dysfonction neurologique causée par une ischémie focale cérébrale ou rétinienne, sans lésion cérébrale identifiable en imagerie. C'est une urgence. Le risque d'infarctus cérébral est maximal dans les premiers jours suivant l'AIT.

### **A) Les étiologies**

AIT et les infarctus cérébraux partagent les mêmes causes. Le bilan étiologique sera identique dans les deux situations.

L'ischémie cérébrale peut découler de deux mécanismes différents :

- Thrombotique ou thromboembolique (le plus fréquent) → occlusion artérielle
- Hémodynamique (rare) → chute de la perfusion cérébrale sans occlusion (effondrement de la pression artérielle) régionale par sténose aiguë artérielle pré-occlusive (athérosclérose par hématome sous plaque, dissection, vasospasme) ou systémique (arrêt cardiaque).

Les causes d'infarctus cérébraux sont multiples et plusieurs peuvent être présentes en même temps.

On retrouve :

- Une atteinte des grosses artères (macroangiopathie) ++ → athérosclérose (accumulation de graisse dans la paroi vasculaire, plus précisément au niveau de l'intima) = 30% des infarctus cérébraux ; dissections des artères cervico-encéphaliques = une des causes les plus fréquentes des infarctus cérébraux du sujet jeune (20%).

- Une atteinte des petites artères (microangiopathie, infarctus dits « lacunaires ») ++ → 20 % de l'ensemble des infarctus cérébraux. Il peut s'agir de lipohyalinose ou encore de petits AVC répétés.
- Une cardiopathie emboligène ++ → environ 20% des infarctus cérébraux, conséquence d'une atteinte morphologique ou fonctionnelle du myocarde (fibrillation atriale ++)
- Un état pro-thrombotique (rare)
- Des causes métaboliques (rare)

La cause de l'infarctus cérébral reste d'origine indéterminée dans environ 25% des cas.

*On en parle ici mais ne sera pas détaillé :*

*Les étiologies des thromboses veineuses cérébrales sont nombreuses et souvent associées. On distingue des causes générales comme des états d'hypercoagulabilité (grossesse et post partum, trouble de l'hémostase congénitaux ou acquis) et des causes locorégionales (méningites, otite, mastoïdite, sinusite, traumatisme crânien).*

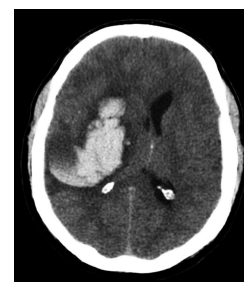
## **V - Les AVC hémorragiques**

Les AVC hémorragiques ont des répercussions fonctionnelles importantes considérant que la compliance de la boîte crânienne est très faible chez l'adulte.

Difficile à différencier des hématomes cérébraux post-traumatiques.

AVC hémorragiques souvent plus graves que les AVC ischémiques : déficit important, troubles de la vigilance, céphalées, épilepsie.

Mortalité 30% à 1 mois



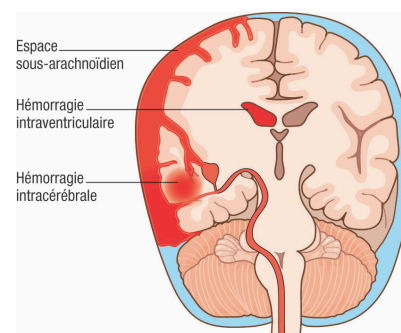
### **A) Les 2 types d'AVC hémorragiques**

Il existe 2 catégories principales des AVC hémorragiques : les hémorragies sous-arachnoïdiennes (HSA, qui sont des hémorragies méningées) et les hémorragies cérébrales.

#### **1) Les hémorragies méningées (HSA)**

Les artères cérébrales se trouvent dans l'espace subarachnoïdien. Les troncs des artères cérébrales, en particulier les ramifications du polygone de Willis sont le lieu de formation préférentiel des anévrysmes. Par ordre de fréquence des formations d'anévrysmes, nous retiendrons l'artère communicante antérieure, la carotide interne, la cérébrale moyenne et enfin l'artère vertébrale.

La rupture de l'anévrysme aura des conséquences dépendantes de sa localisation. En effet, en cas d'enclassement dans le cortex cérébrale, celle-ci pourra se compliquer d'une hémorragie



intra-parenchymateuse ou si le saignement n'est pas stoppé suffisamment rapidement par la compression des structures avoisinante, cela peut engendrer une irruption sanguine au sein du système ventriculaire et leur dilatation avec hémorragie intraventriculaire.

Rupture d'anévrisme dans 80% des cas d'HSA.

La plupart des hémorragies sous-arachnoïdiennes spontanées sont causées par des anévrismes congénitaux

## **2) Les hémorragies cérébrales**

Les hémorragies cérébrales ou intracérébrales ne sont plus la cause principale d'accidents vasculaires cérébraux grâce à une meilleure prise en charge de l'HTA. Ceux-ci peuvent être décrit comme un saignement actif s'immisçant au sein de la substance blanche et conduisant à une compression locale des structures et à des complications de type ischémique liées à l'arrêt de la micro-circulation locale.

Les hémorragies intracérébrales spontanées intéressent les artères de plus petits calibres.

On distingue 2 types de lésions conduisant aux AVC hémorragiques cérébraux : l'angiopathie hypertensive, touchant préférentiellement les artères perforantes lenticulo-striées et donc signant la symptomatologie suite aux lésions secondaires des structures avoisinantes ; thalamus, noyau caudé, fornix, noyaux gris centraux...

Le deuxième type de lésion correspond aux angiopathies amyloïdes. Celles-ci vont principalement intéresser les artères leptoméningées corticales qui se ramifient à la surface du cerveau en donnant les artères pénétrantes conduisant donc à des hémorragies cérébrales dans le cas des artère pénétrantes et des hémorragies sous-arachnoïdienne pour les artères de la leptoméninge.

## **3) Lésions et malformations vasculaires**

Les lésions sont extrêmement diverses, des plus classiques (dissection, MAV, anévrisme) aux plus rares . Ces lésions peuvent parfois être détectées par des examens et corrigées par chirurgie. Grâce à l'IRM, lorsqu'on localise les infarctus cérébraux on peut déterminer à l'avance les séquelles que l'on observe par la suite chez le patient.

## **4) Complications**

Un AVC hémorragique risque à court terme d'entraîner une hémorragie intraventriculaire, conduisant à une hydrocéphalie ayant pour conséquence un risque accru d'engagement tentorial et donc de décès.

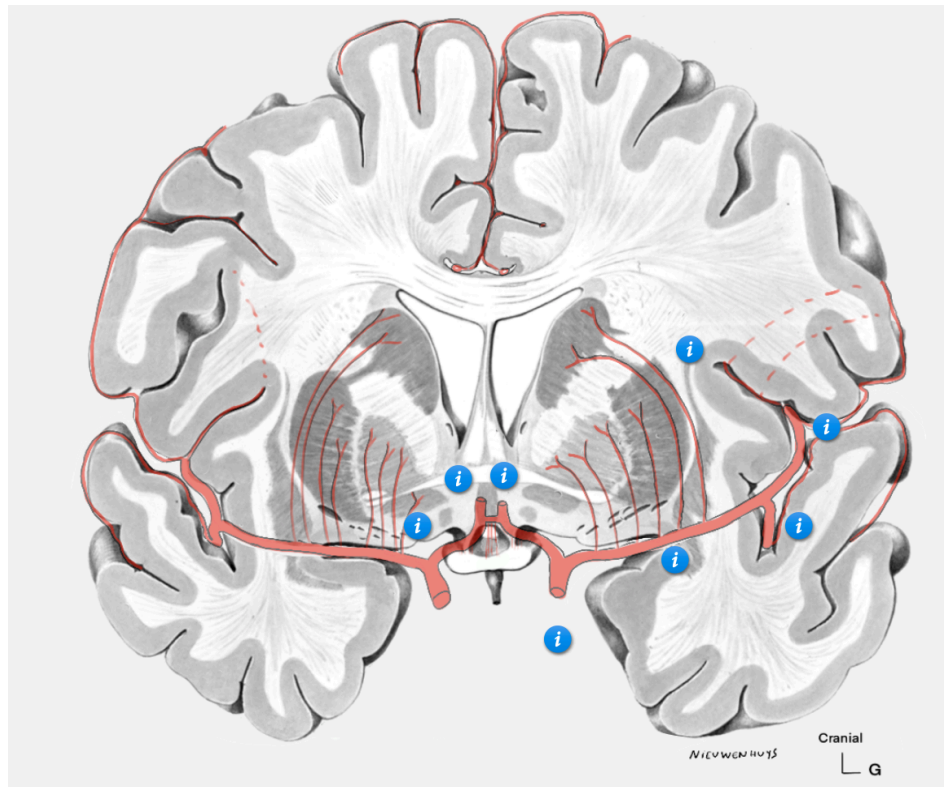
**Le plus fréquent des AVC hémorragiques est dû à l'hypertension artérielle, il y a une mauvaise récupération ++ lorsque cela touche les artères lenticulo-striées**

## Les remarques de Pr SEIZEUR

Remarque (15:30)

- Images en plus nécessaires - Scanner
- Faire le lien entre anatomie - territoire vasculaires touchés - clinique
- développer le lien entre territoires vasculaires et sémiologie  
Tel déficit -> ce que le patient a
- AVC touchent des personnes de plus en plus jeunes !
- Côté impératif de la vascularisation
- La vascularisation du cerveau est un réseau anastomotique car il faut que toute le sang arrive au cerveau
- Réseau terminal donc pas d'anastomoses au bout et celles que l'on peut décrire au niveau cortical sont des anastomoses sur le plan morphologique mais elles ne sont pas fonctionnelles, elles ne permettent pas de récupérer on est sur un réseau terminal.
- Au niveau cortical, les anastomoses sont décrites uniquement anatomiquement, pas de fonctionnalité.
- Perfusion de Luxe - imagerie : pas suffisamment fonctionnel
- Chaque territoire vasculaire est supporté par une artère
- Embryologie cercle artérielle de la base peut être intéressant à décrire
- La particularité du cercle artérielle de la base est qu'il est complet et que tous les vaisseaux sont présents mais ce n'est que la moitié des cas. Il peut manquer des a.communicantes, a. cérébrale antérieure.
- Le premier segment de l'artère cérébrale antérieure A1 manque, la csq qu'il y aura moins de suppléance donc le patient est plus sujet à avoir un AVC dans un territoire.
- Les premiers segments des artères portes contient les artères perforantes, si ce segment manque, il y a moins de suppléance donc le patient est plus sujet à avoir des AVC  
Si il manque les deux artères cérébrales postérieures (c'est très rare) il n'y a pas d'anastomoses et donc si un vaisseau est bouché il y aura un AVC.
- Connaître cette notion d'anastomoses à la base et que ce n'est pas tout le temps le cas, s'il peut manquer et ça peut entraîner des dysfonctionnement qui seront plus fréquent et il y aura moins de tolérance si un vaisseaux est obstrué.

- **Schéma avec lenticulo strié à retenir +++** pas uniquement le moteur qui est atteint, patho bcp plus profondes. Ces vaisseaux sont à l'origine d'AVC essentiellement hémorragique dû à l'HTA car se sont des micro vaisseaux donc sont très sensibles (vaisseaux très fins donc se rompent facilement). Peuvent être atteints en cas de bas débit cérébral, diminution débit sanguin entraîne une ischémie qui mène au coma.



- **Territoires à connaître +++**  
Qu'est ce qui va être touché et faire le lien avec la sémiologie
- Faire le lien +++, essayer de lier les choses, on aurait pu prendre des cas clinique, décrire la sémio et faire le lien avec l'anatomie.