

Vascularisation du système nerveux

1. Vascularisation artérielle

- 1.1 Les voies artérielles d'apport
- 1.2 Polygone de Willis
- 1.3 Le système antérieur (carotide interne)
- 1.4 Le système postérieur (vertébro-basilaire)
- 1.5 Territoires d'irrigation du cerveau
- 1.6 Territoires d'irrigation du tronc
- 1.7 Vascularisation de la moelle

2. Drainage veineux

- 2.1 Sinus veineux
- 2.2 Veines superficielles
- 2.3 Veines profondes

Par

Jozsef Kiss

et les membres du Neuroclub



1. Vascularisation artérielle

1.1 Les voies artérielles d'apport

Quatre artères tendues verticalement (Fig. 1 et 2), issues directement ou indirectement de l'arc aortique, forment les voies d'apport de sang au cerveau dont la finalité est la formation du système d'anastomoses du cercle (ou polygone) de Willis (Fig. 4). Ce dernier est une sorte de plateforme de lancement pour les artères cérébrales. Ces vaisseaux d'apport peuvent être séparés en deux groupes: antérieurement le système carotide commune-carotide interne et postérieurement le système vertébro-basilaire. Le premier irrigue la plus grande partie des hémisphères, tandis que le deuxième vascularise le contenu de la fosse postérieure du crâne (tronc cérébral) et la moelle épinière. Le polygone de Willis anastomose ces deux systèmes.

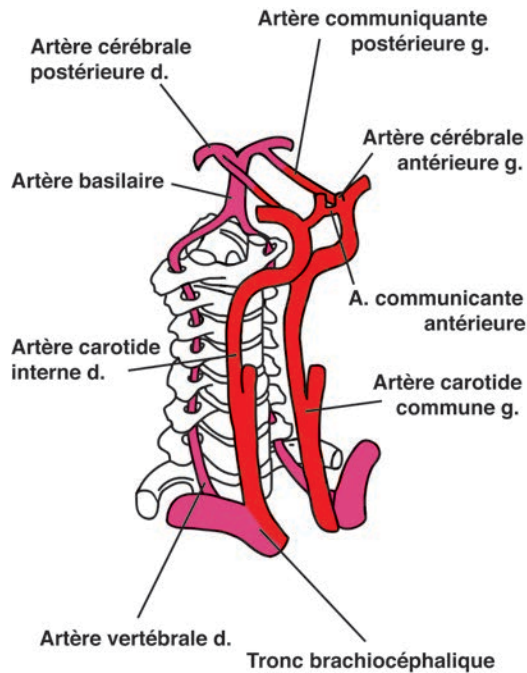


Fig. 1 Artères d'apport

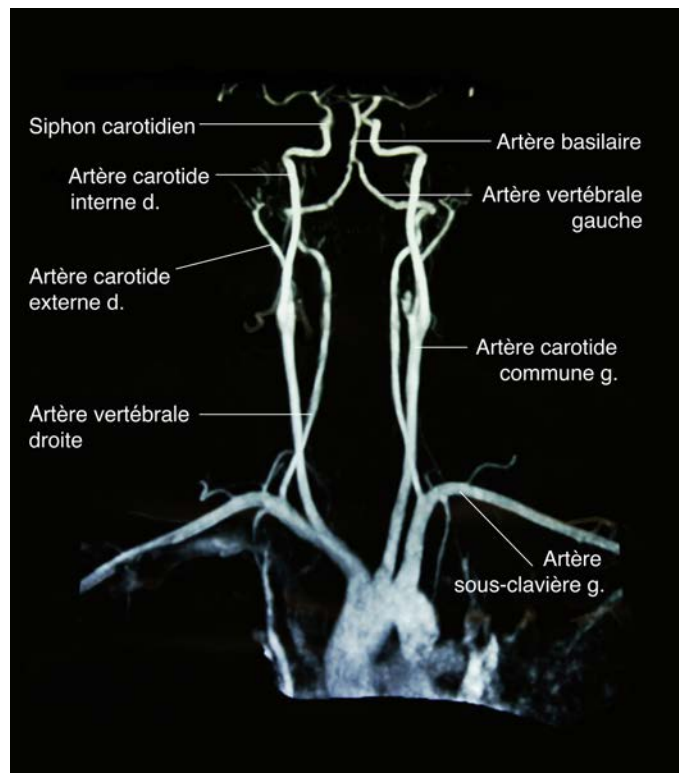
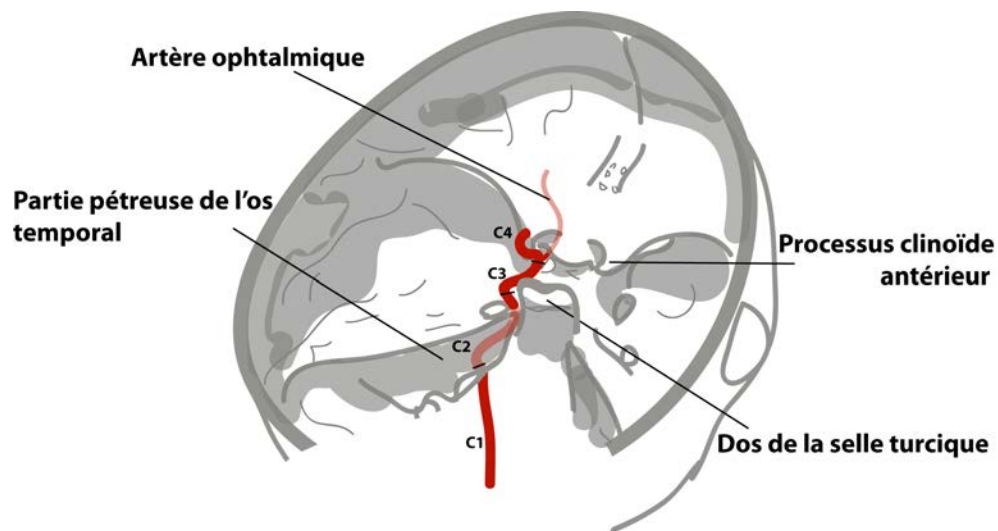


Fig. 2 Angio IRM: artères du cou

1.1.1 Artères carotides

La carotide commune droite naît du tronc brachiocéphalique alors que la carotide commune gauche naît directement de l'arc aortique. Ces deux vaisseaux cheminent médialement à la veine jugulaire interne et antérieurement au rachis puis bifurquent au niveau C4 pour donner les artères carotides externe et interne. La carotide externe vascularise la face tandis que la carotide interne vascularise le cerveau. Pour atteindre l'intérieur de la boîte crânienne, l'artère carotide interne passe par le canal carotidien situé sur la surface inférieure du crâne, traverse le rocher (la partie pétreuse de l'os temporal) puis émerge à la pointe de celui-ci dans la fosse crânienne moyenne au-dessus du foramen déchiré. Il passe ensuite à travers le sinus carverneux pour finalement rejoindre le cercle de Willis. On distingue généralement un segment cervical C1, un segment intrapétreux C2 et les segments intracaverneux C3 et cérébral C4 formant le siphon carotidien (Fig. 3). Durant son trajet la carotide interne est accompagnée par un plexus sympathique (à destination de l'oeil) et un plexus veineux. Il est intéressant de noter que contrairement à l'artère carotide externe, l'artère carotide interne ne donne pas de branche collatérale dans sa portion cervicale.

Fig. 3 Segments artériels de l'a. carotide interne



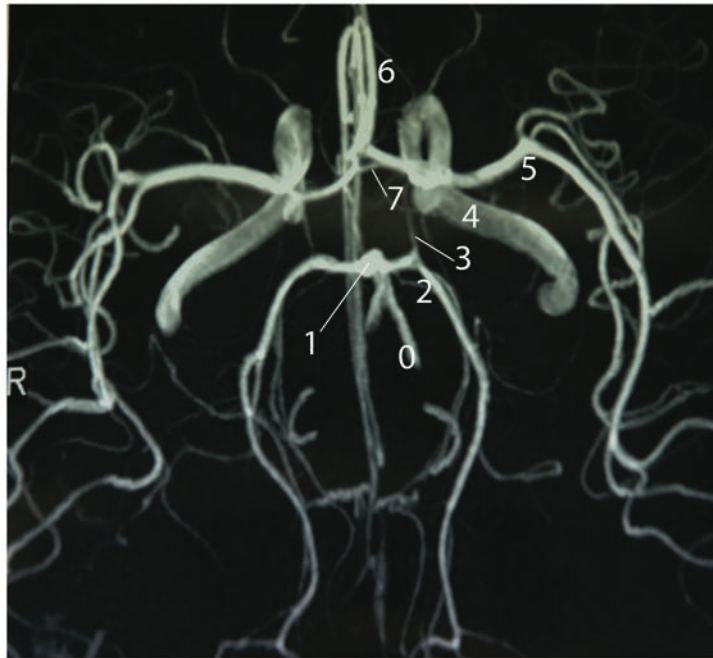
1.1.2 Artères vertébrales

Les deux artères vertébrales (Fig. 2) sont issues dans 90% des cas des artères sous-clavières, elles-mêmes issues du tronc brachiocéphalique à droite et directement de l'aorte ascendante à gauche. Elles ont un rapport étroit avec les vertèbres cervicales puisqu'elles longent le rachis en traversant les foramina transversaires (de C6-C1) puis contournent les parties latérales de l'atlas avant d'entrer dans le crâne par le foramen magnum. À l'intérieur de la fosse crânienne postérieure, les deux artères vertébrales cheminent à la face antérieure du tronc cérébral et fusionnent au niveau de la jonction bulbo-pontique pour donner naissance à l'artère basilaire, axe de la vascularisation du tronc et de la région caudale des hémisphères.

1.2 Polygone de Willis

Le cercle de Willis (ou polygone de Willis) (Fig. 4 et Fig. 13) est un système d'anastomoses unifiant les circulations antérieure et postérieure. Il se situe sur la face inférieure du cerveau et baigne dans l'espace sous-arachnoïdien plus précisément dans la citerne opto-chiasmatique. Il reçoit son apport vasculaire de la part des artères carotides internes et du tronc basilaire.

Fig. 4 Angio IRM du Cercle de Willis



- 0. a. vertébrale
- 1. a. basilaire
- 2. a. cérébrale postérieure
- 3. a. communicante postérieure
- 4. a. carotide interne
- 5. a. cérébrale moyenne
- 6. a. cérébrale antérieure
- 7. a. communicante antérieure

Les artères carotides internes donnent chacune trois branches qui font partie du cercle de Willis: les artères cérébrales antérieures (ACA), anastomosées par l'artère communicante antérieure (AComA) qui relie ainsi la circulation gauche et droite de l'encéphale; les artères communicantes postérieures (AComP) s'anastomosant avec les artères cérébrales postérieures (ACP) qui sont elles les branches terminales de l'artère basilaire; et les artères cérébrales moyennes (ou artères sylviennes) (ACM) que les artères carotides donnent dans leur prolongement.

Le cercle de Willis possède une certaine importance clinique. Premièrement, il permet en cas de sténose ou d'obstruction de compenser (en partie) les zones touchées par l'insuffisance d'une artère. Rappelez-vous qu'au-delà du polygone de Willis les vaisseaux sont des artères terminales (sans anastomoses fonctionnelles) et donc une lésion artérielle ne peut être compensée, néanmoins il existe au niveau superficiel certaines communications partiellement fonctionnelles entre les territoires occipital et pariétal. Deuxièmement, 90% des anévrysmes cérébraux se forment sur le polygone de Willis. Finalement rappelez-vous que le cercle de Willis est souvent sujet à des variations car moins de 40% des individus ont un polygone complet.

1.3 Le système antérieur (carotide interne)

1.3.1 Principales branches collatérales de la carotide interne:

- l'artère hypophysaire (Fig. 6,7): irrigue l'hypophyse
- l'artère ophtalmique (Fig. 6,7): naît au niveau du segment cérébral et vascularise l'oeil et les autres structures de l'orbite. Son occlusion proximale (proche de son émergence) ne provoque pas de cécité définitive car elle est soutenue par son anastomose avec l'artère angulaire, branche de l'artère carotide externe.

1.3.2 Les 4 branches terminales de la carotide interne:

- l'artère cérébrale antérieure, pénètre dans la fissure médiane du cerveau appliquée contre la face médiale des hémisphères (Fig. 5,6,7). Elle donne naissance principalement à deux artères : l'artère pericalléuse et l'artère callosomarginale (Fig.10).

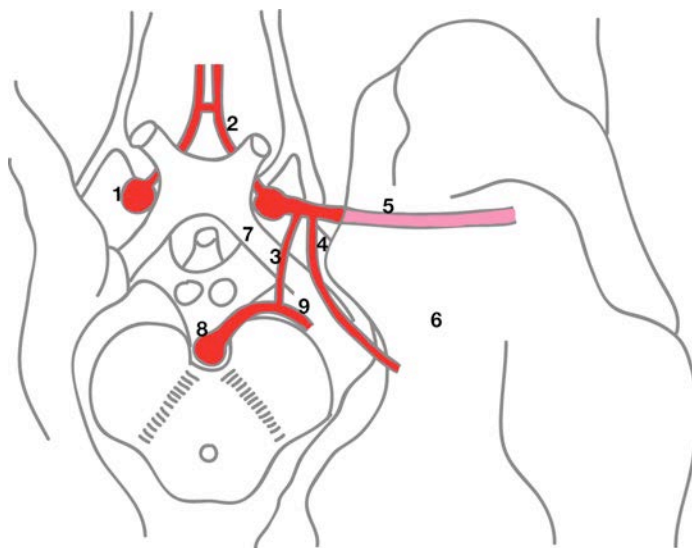
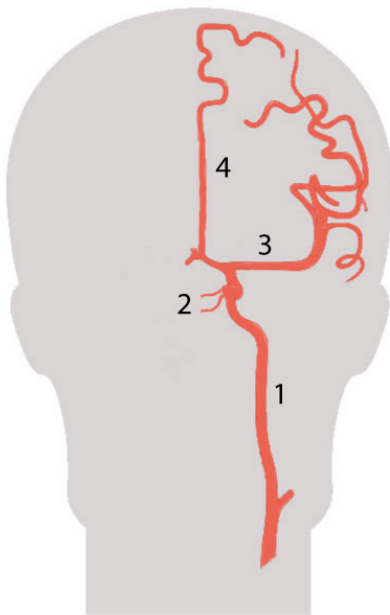


Fig. 5 Branches terminales de l'a. carotide interne sur la face ventrale du cerveau

1. a. carotide interne
2. a. cérébrale antérieure
3. a. communicante post.
4. a. choroïdienne anté.
5. a. cérébrale moyenne
6. gyrus parahippocampique
7. tractus optique
8. a. basilaire
9. a. cérébrale post., partie post-communicante

- l'artère cérébrale moyenne ou sylvienne (Fig. 6,7,12) présente d'abord un premier segment horizontal contre la face inférieure du lobe frontal (M1) (voir Fig. 12), puis gagne la face latérale de l'hémisphère par un trajet sinueux dans le sillon de Sylvius: une partie circulant sur l'insula (M2) et son prolongement circulant sur la face intérieure des opercules (M3). La dernière partie sort de la vallée sylvienne par la scissure latérale pour devenir superficielle (M4).
- l'artère choroïdienne antérieure (Fig. 5,7) naît directement de la carotide interne, au-dessus de l'artère communicante postérieure. Elle s'oriente en arrière, s'étend entre le tractus optique et le gyrus parahippocampal, entre dans la citerne ambiens puis pénètre dans la corne temporale du ventricule latéral à travers la fissure choroïdienne pour se distribuer aux parois et aux plexus choroïdes.
- l'artère communicante postérieure (Fig. 5,7) anastomose la carotide interne à l'artère cérébrale postérieure.

Fig. 6a Branches carotidiennes (face)



1. a. carotide interne
2. aa. hypophysaires
3. a. cérébrale moyenne
4. a. cérébrale antérieure

Fig. 6b Angiographie (face)

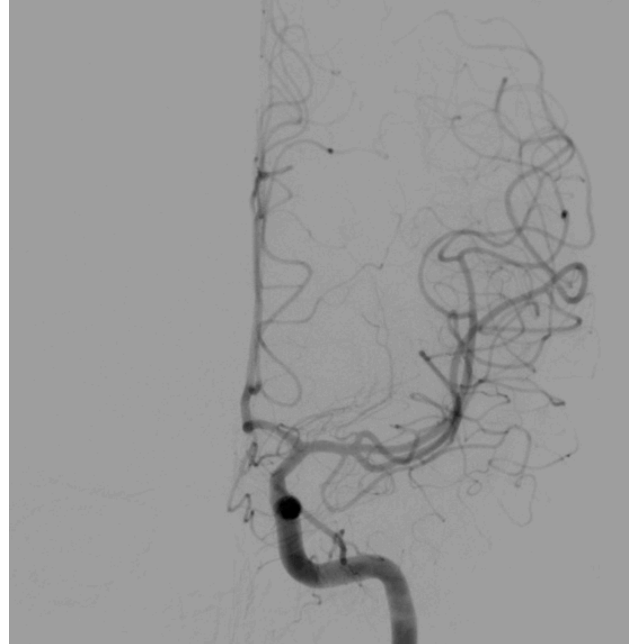


Fig. 7a Branches carotidiennes (profil)

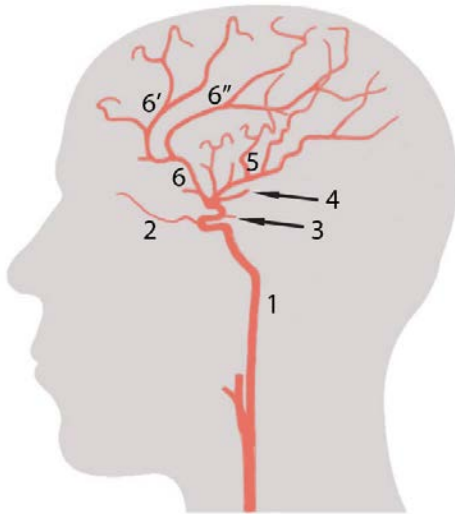
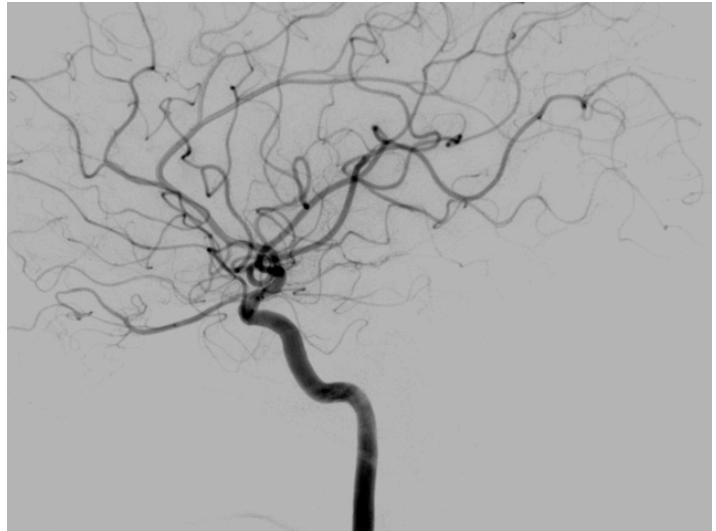


Fig. 7b Angiographie (profil)



1. a. carotide interne
2. a. ophtalmique
3. a. communicante postérieure
4. a. choroïdienne antérieure
5. a. cérébrale moyenne
6. a. cérébrale antérieure
- 6'. a. callosomarginale
- 6''. a. pericallaleuse

1.4 Le système postérieur (vertébro-basilaire)

Ce système assure la vascularisation du tronc cérébral et du cervelet.

1.4.1 Branches collatérales des artères vertébrales (Fig. 8,13,19):

- les artères spinales
- des rameaux perforants pour le bulbe
- l'artère cérébelleuse postéro-inférieure (PICA), destinée à la face latérale du bulbe et à la face inférieure du cervelet

1.4.2 Branches collatérales du tronc basilaire (Fig. 8,13,19):

- des rameaux perforants destinés au bulbe et au pont

- l'artère cérébelleuse antéro-inférieure (AICA)

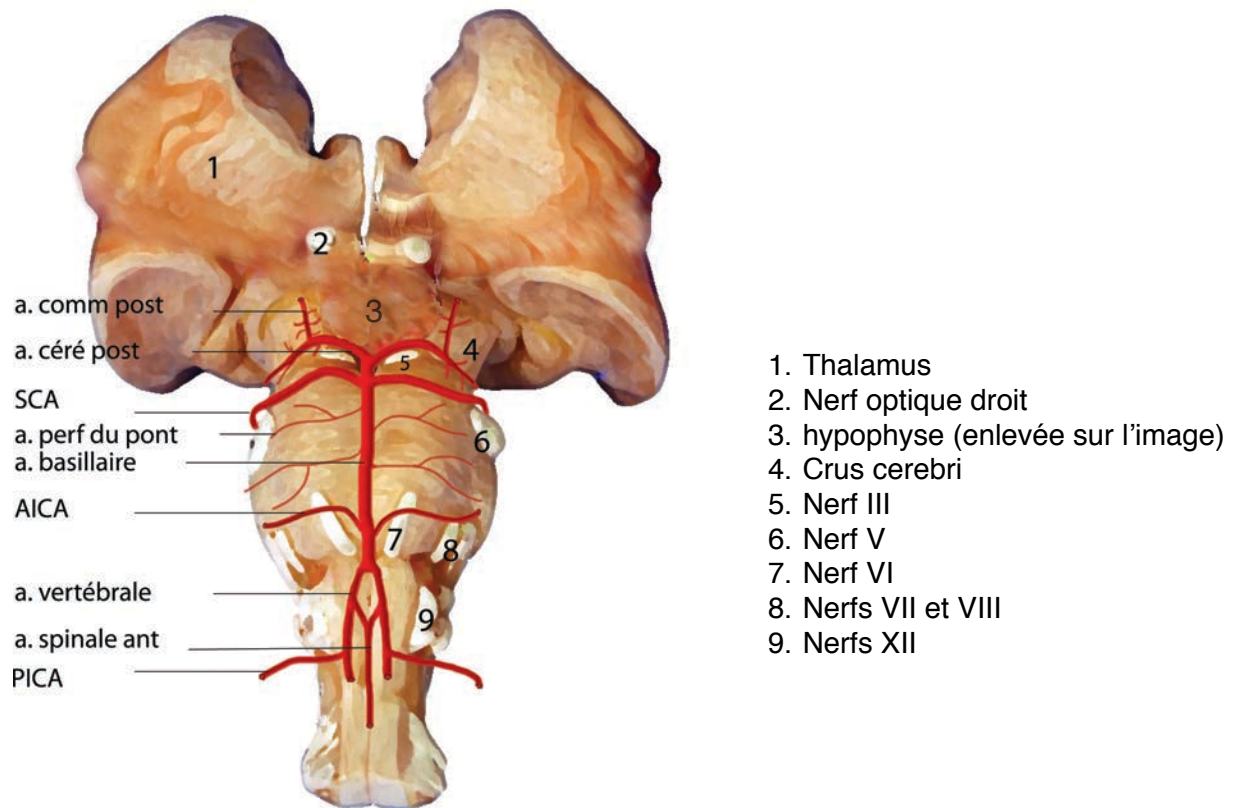
- l'artère cérébelleuse supérieure (SCA)

1.4.3 Branches terminales du tronc basilaire (Fig. 8,13):

- les artères cérébrales postérieures

A noter: il est aussi possible de classer les vaisseaux du système vertébro-basilaire en différents groupes: les artères paramédianes, circonférentielles courtes et circonférentielles longues (= a. cérébelleuses). Ceci est surtout utile pour discuter des territoires de vascularisation, abordés dans un autre chapitre. Il est aussi important de noter que le nerf III chemine entre la SCA et l'artère cérébrale postérieure.

Fig. 8 Système vertébro-basilaire

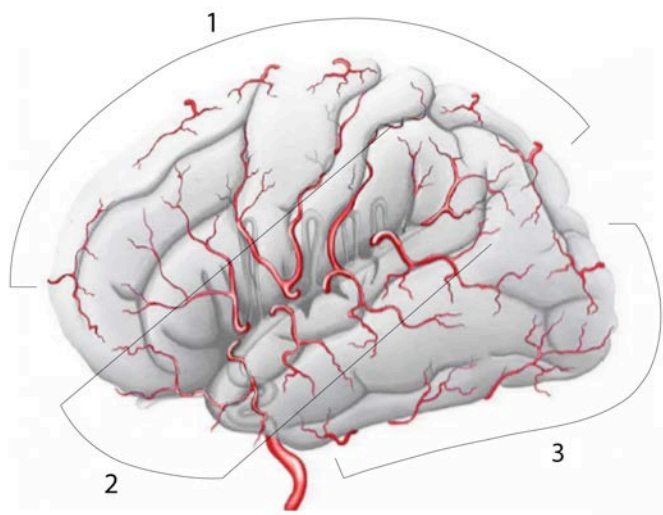


1.5 Territoires d'irrigation du cerveau

1.5.1 Territoire superficiel ou cortical

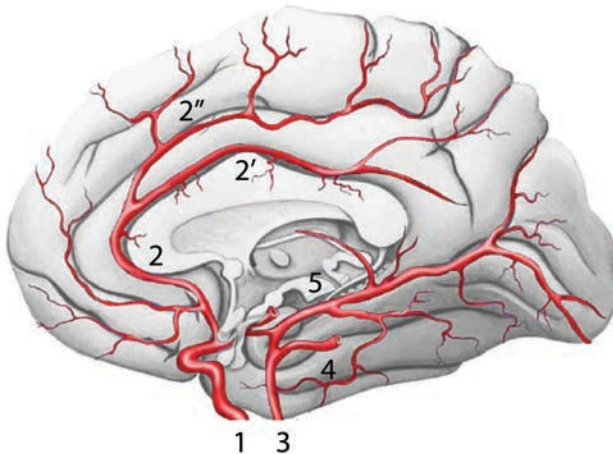
Les branches superficielles (Fig. 9,10) irriguent la surface de chaque hémisphère. Trois paires d'artères contribuent à cette irrigation: les artères cérébrales antérieures, moyennes et postérieures. Elles irriguent les faces médiales, latérales et inférieures du cerveau qu'elles atteignent en suivant les scissures ou les sillons. La vascularisation superficielle est de type terminale pour la majeure partie du cortex, en conséquence chaque artère irrigue un territoire bien déterminé.

Fig. 9 Branches superficielles, face latérale



- 1. a. cérébrale antérieure
- 2. a. cérébrale moyenne
- 3. a. cérébrale postérieure

Fig. 10 Branches superficielles, face médiale



- 1. a. carotide interne
- 2. a. cérébrale antérieure
- 2'. a. péricalléuse
- 2''. a. callosomarginale
- 3. tronc basilaire
- 4. SCA
- 5. a. cérébrale postérieure

Globalement, l'artère cérébrale moyenne irrigue la majorité de la face latérale de l'hémisphère, les deux branches superficielles péricalleuse et callosomarginale de l'artère cérébrale antérieure irriguent la face médiale et s'étendent sur la face dorsale et rostrale (Fig. 11). Le territoire des branches de l'artère cérébrale postérieure couvre la face inférieure et caudale (Fig. 11).

Il est important de noter que les trois territoires adjacents communiquent par des anastomoses mais elles sont peu efficaces, laissant ces zones de jonction sensibles à l'hypoperfusion.

L'artère choroïdienne antérieure par ses branches corticales contribue à la vascularisation de l'hippocampe et l'uncus.

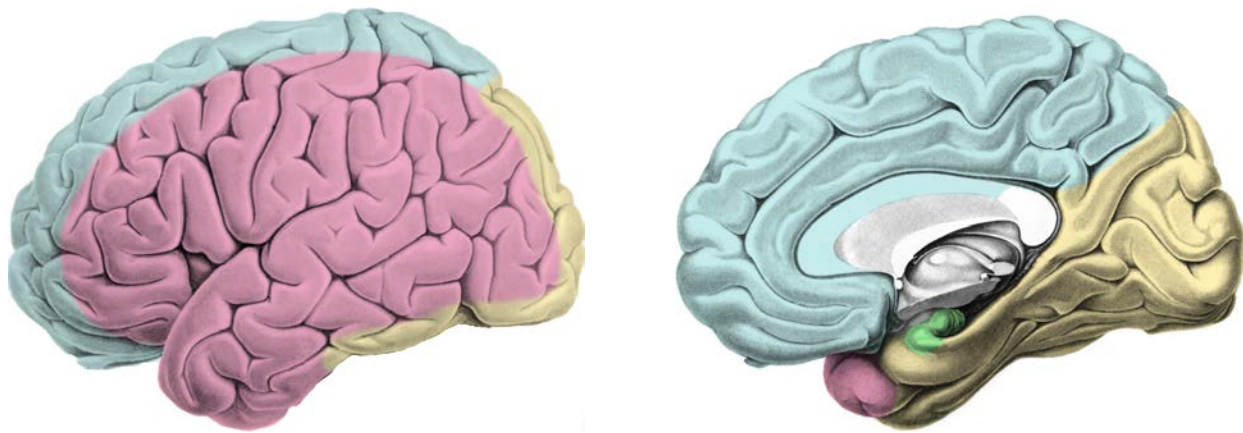
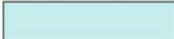


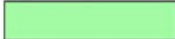


Fig.11 Territoires d'irrigation superficiels du cerveau

	A. cérébrale ant. branches superficielles
	A. cérébrale moy. branches superficielles
	A. cérébrale post. branches superficielles
	A. choroïdienne antérieure

1.5.2. Territoires profonds

Les branches profondes ou centrales irriguent les noyaux gris et la substance blanche centrale. Il n'y a aucune anastomose à ce niveau, c'est pourquoi ces territoires sont les plus sensibles à l'hypoxie.

- Les branches profondes de l'artère cérébrale antérieure sont l'a. récurrente de Heubner (Fig.

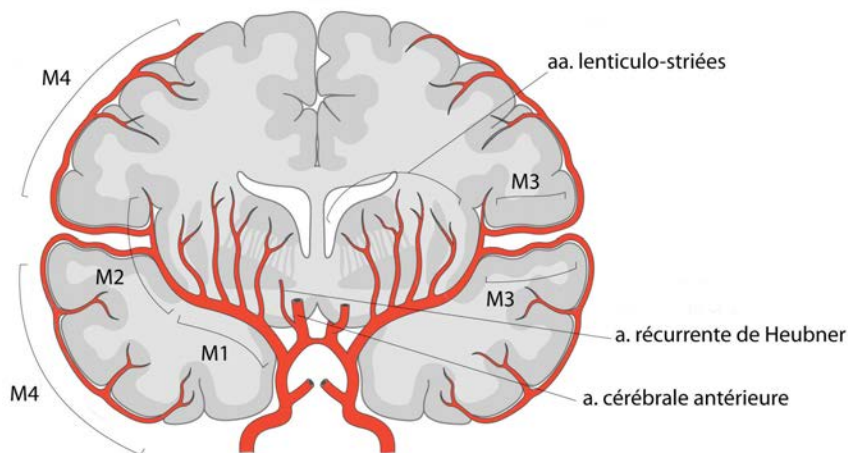


Fig. 12 Branches profondes

12) et les artères du groupe antéromédiales (Fig. 13). Le territoire vasculaire partagé par ces deux groupes couvre une partie de la tête du noyau caudé, la partie rostrale du putamen, la partie antérieure de l'hypothalamus, le chiasma optique et la partie inférieure du bras antérieur de la capsule interne.

- L'artère cérébrale moyenne donne les branches profondes lenticulostrées (groupe antérolatéral (Fig. 13), qui vascularisent la plus grande partie des ganglions de la base et la moitié supérieure de la capsule interne.

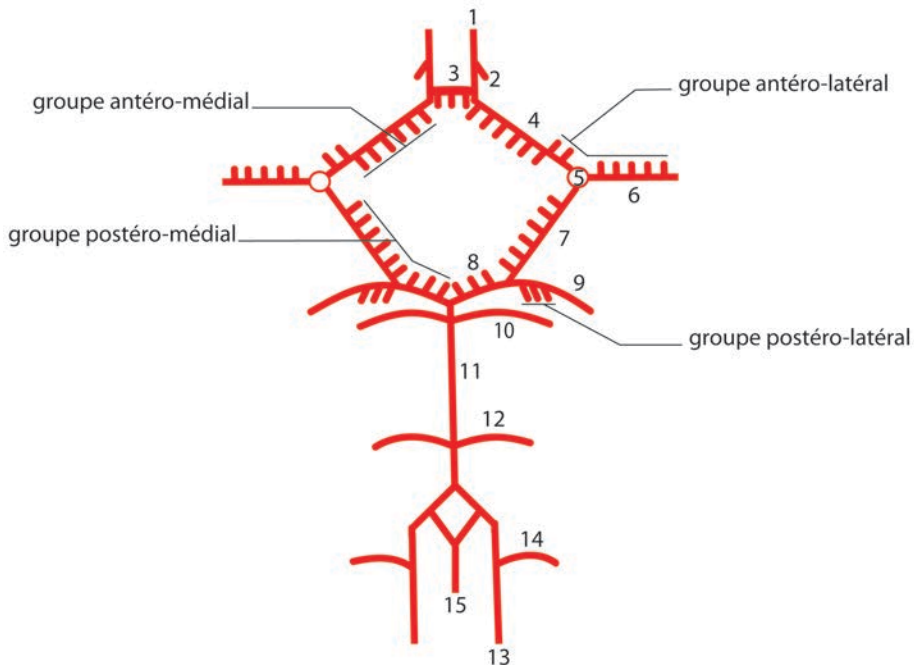
- Les branches profondes de l'artère cérébrale postérieure (Fig. 13) peuvent être séparées en deux groupes:

- Les artères du groupe postéromédial issues de la partie pré-communicante de l'artère cérébrale postérieure, vascularisant les corps mamillaires, l'hypothalamus, les crus cerebri ainsi que le noyau subthalamique. L'artère thalamoperforée qui irrigue la partie rostrale du thalamus fait partie de ce groupe.

- Les artères du groupe postérolatéral (a. thalamogéniculée et choroïdienne postérieure) issues de la partie post-communicante de l'ACP vascularisant la partie postérolatérale du thalamus.

- L'artère choroïdienne antérieure par ses branches perforantes contribue à la vascularisation de l'amygdale, la partie inférieure du bras postérieure de la capsule interne et le plexus choroïde des ventricules latéraux.

Fig. 13 Branches perforantes du polygone de Willis et le système vertébrobasilaire



1. a. cérébrale antérieure post-com.
2. a. récurrente de Heubner
3. a. communicante antérieure
4. a. cérébrale antérieure pré-com.
5. a. carotide interne
6. a. cérébrale moyenne
7. a. communicante postérieure
8. a. cérébrale postérieure pré-com.
9. a. cérébrale postérieure post-com.
10. a. cérébelleuse supérieure (SCA)
11. a. basilaire
12. a. cérébelleuse inférieure-anté. (AICA)
13. a. vertébrale
14. a. cérébelleuse inférieure-post. (PICA)
15. a. spinale anté.

La vascularisation du thalamus:

Les artères cérébrales postérieures donnent:

- dans le segment pré-communicant, les artères thalamoperforées qui vascularisent la partie rostrale du thalamus
- dans le segment post-communicant les artères thalamogéniculées qui irriguent la région caudale du thalamus

- L'artère communicante postérieure
- L'artère choroïdienne postérieure

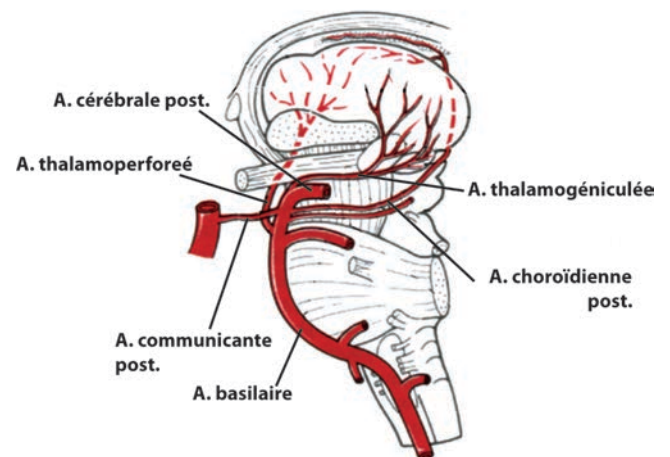


Fig. 14 Vascularisation du thalamus

La vascularisation de la capsule interne:

- La moitié supérieure est irriguée par les branches de l'artère cérébrale moyenne.
- La partie inférieure est irriguée par l'artère cérébrale antérieure (pour le bras antérieur) et l'artère choroïdienne antérieure (pour le bras postérieur).
- La partie inférieure du genou peut être vascularisée par l'artère cérébrale antérieure ou moyenne ou par l'artère communicante postérieure.

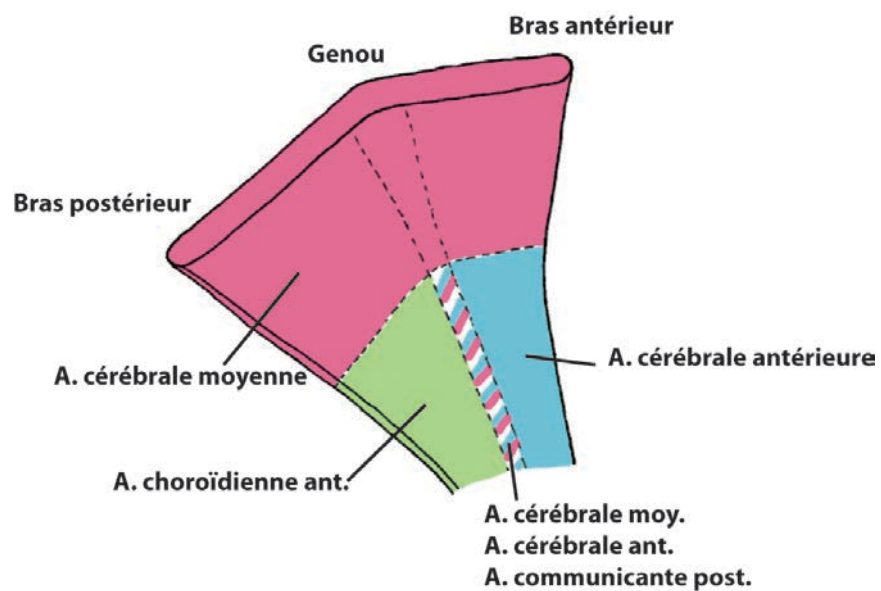
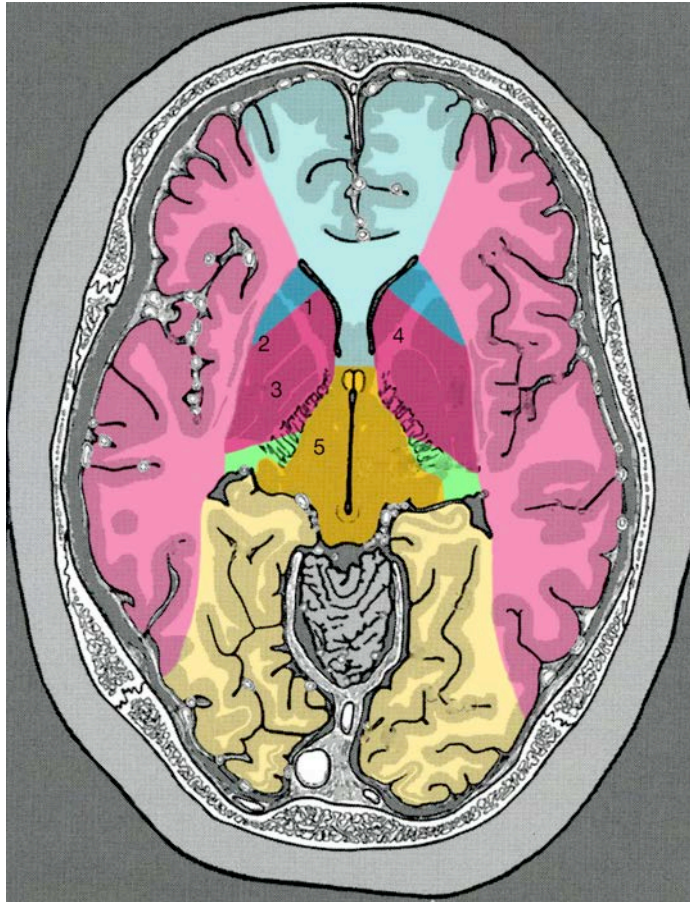


Fig. 15 Vascularisation de la capsule interne

Les territoires d'irrigation du cerveau:

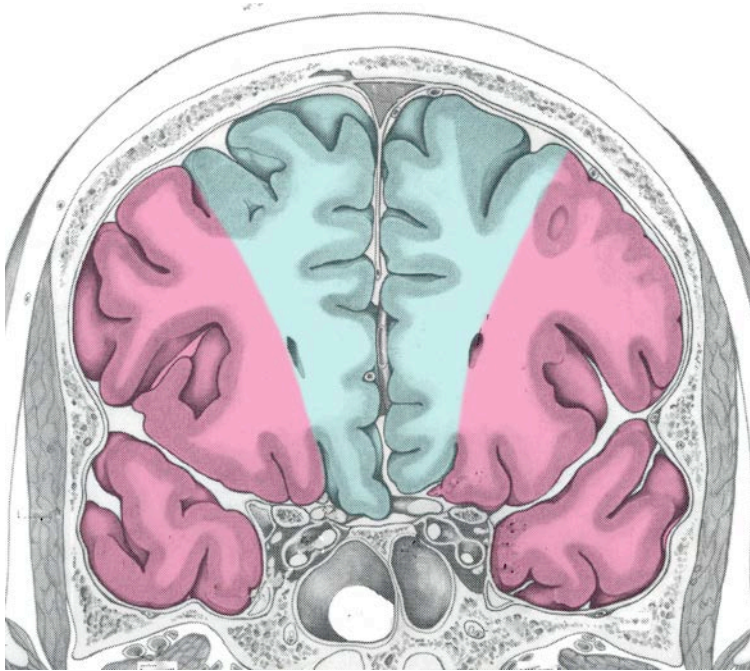


	A. cérébrale ant. branches superficielles
	A. cérébrale ant. branches profondes
	A. cérébrale moy. branches superficielles
	A. cérébrale moy. branches profondes
	A. cérébrale post. branches superficielles
	A. cérébrale post. branches profondes
	A. choroïdienne antérieure

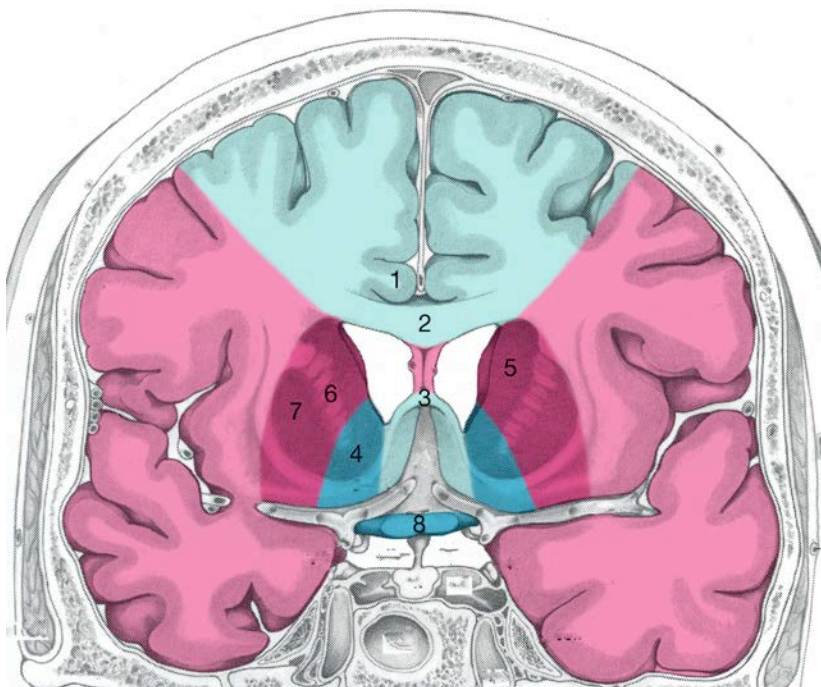
1. Noyau caudé
2. Putamen
3. Globus pallidus
4. Bras antérieur de la capsule interne
5. Thalamus

Fig. 16 Territoires d'irrigation du cerveau,
coupe axiale

Fig. 17a et 17b Territoires d'irrigation du cerveau, Coupes coronales

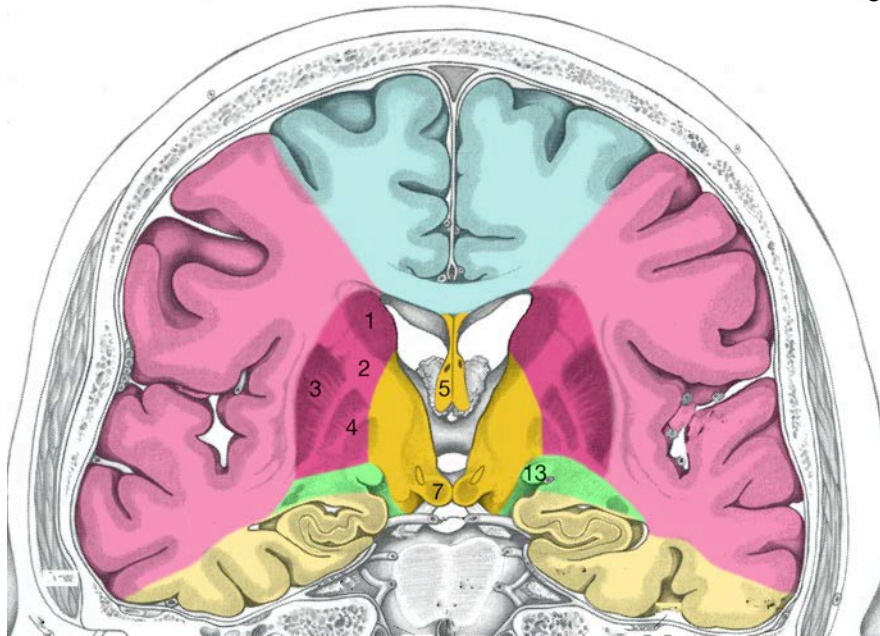


- A. cérébrale ant. branches superficielles
- A. cérébrale ant. branches profondes
- A. cérébrale moy. branches superficielles
- A. cérébrale moy. branches profondes
- A. cérébrale post. branches superficielles
- A. cérébrale post. branches profondes
- A. choroïdienne antérieure

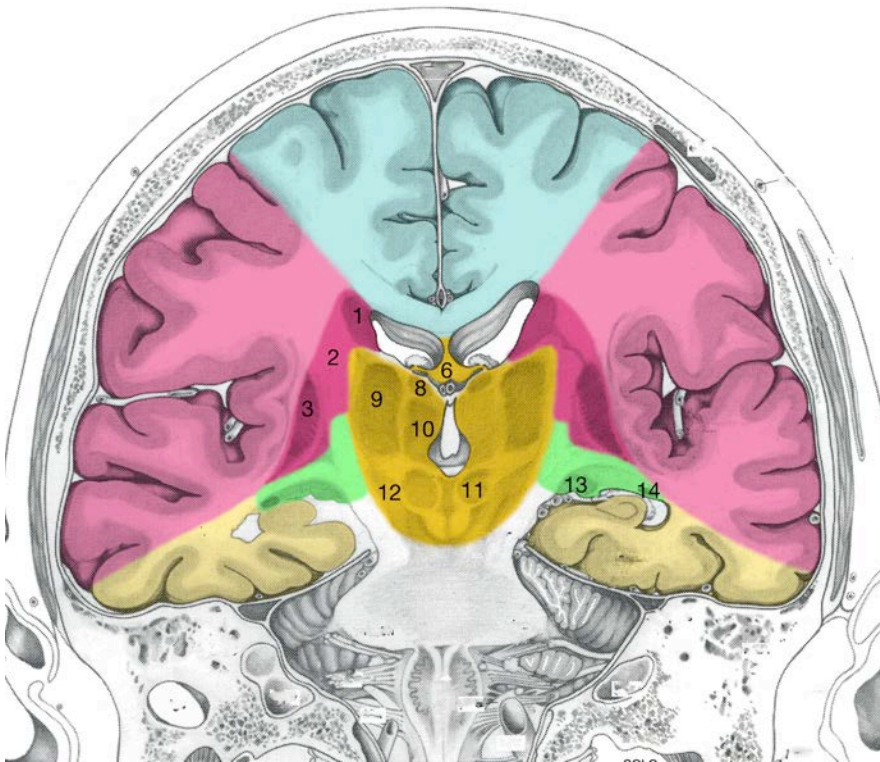


- 1. Gyrus cingulaire
- 2. Corps du corps calleux
- 3. Rostrum du corps calleux
- 4. Noyau accumbens
- 5. Tête du noyau caudé
- 6. Capsule interne: bras antérieur
- 7. Putamen
- 8. Chiasma optique

Fig. 17c et 17d Territoires d'irrigation du cerveau, Coupes coronales



- A. cérébrale ant. branches superficielles
- A. cérébrale ant. branches profondes
- A. cérébrale moy. branches superficielles
- A. cérébrale moy. branches profondes
- A. cérébrale post. branches superficielles
- A. cérébrale post. branches profondes
- A. choroïdienne antérieure



- 1. Corps du noyau caudé
- 2. Capsule interne: bras postérieur
- 3. Putamen
- 4. Globus pallidus
- 5. Colonnes du fornix
- 6. Corps du fornix
- 7. Corps mamillaires
- 8. Thalamus: noyau antérieur
- 9. Thalamus: noyau ventral antérieur
- 10. Thalamus: noyau médio-dorsal
- 11. Tronc cérébral: noyaux rouges
- 12. Noyaux sous-thalamique
- 13. Tractus optique
- 14. Queue du noyau caudé

1.6 Territoires d'irrigation du tronc

Nous aborderons les territoires de vascularisation des trois étages du tronc cérébral niveau par niveau. Il faut garder à l'esprit que les lésions peuvent survenir à tous les niveaux du tronc et qu'elles ne sont pas forcément isolées. Autrement dit dans la clinique des AVC du tronc, il n'y a pas de règles absolues...

Au niveau du tronc cérébral, les territoires peuvent être divisés en trois zones (Fig. 18):

- La zone ventrale irriguée par les a. paramédianes.
- La zone latérale irriguée par les a. circonférentielles courtes.
- La zone dorsale irriguée par les a. circonférentielles longues.

Suivant le niveau où l'on se trouve, ces artères ont différentes origines :

A. paramédianes au niveau du:

- Mésencéphale: ces artères correspondent au groupe postéromédial provenant des artères cérébrales postérieures et pénètrent dans le mésencéphale par la substance perforée postérieure.
- Pont: elles proviennent de l'artère basilaire.
- Bulbe: représentées par des vaisseaux provenant principalement de l'artère spinale antérieure.

A. circonférentielles courtes au niveau du:

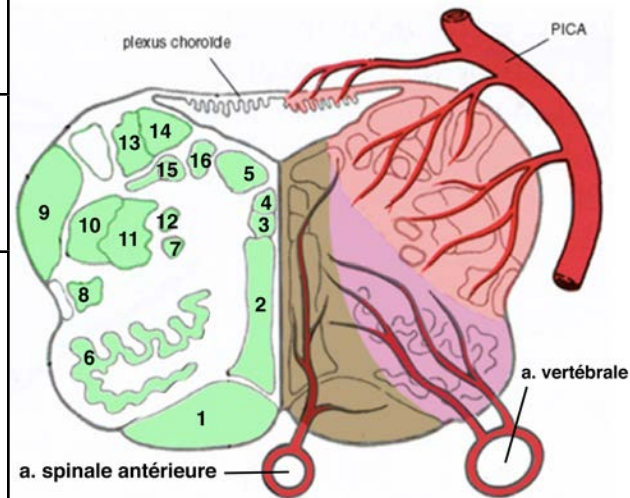
- Mésencéphale : sont issues de l'artère cérébrale post.
- Pont: sont issues de l'artère basilaire.
- Bulbe: vaisseaux provenant principalement de l'artère vertébrale.

A. circonférentielles longues au niveau du:

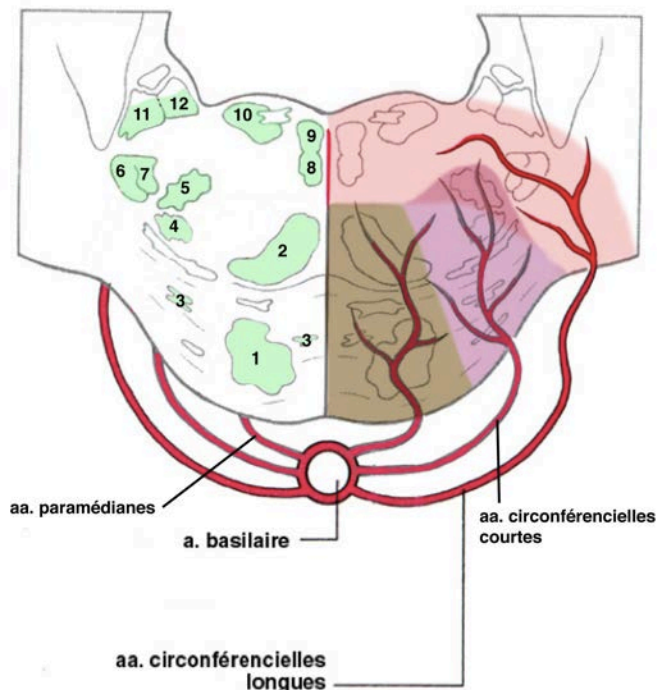
- Mésencéphale: sont issues de l'artère basilaire et de l'artère cérébelleuse sup.
- Pont: sont issues de l'artère basilaire.
- Bulbe: La zone dorsale est irriguée par des vaisseaux provenant principalement de l'artère cérébelleuse inférieure postérieure (PICA).

Territoires d'irrigation du tronc cérébral: Fig. 18a,b,c

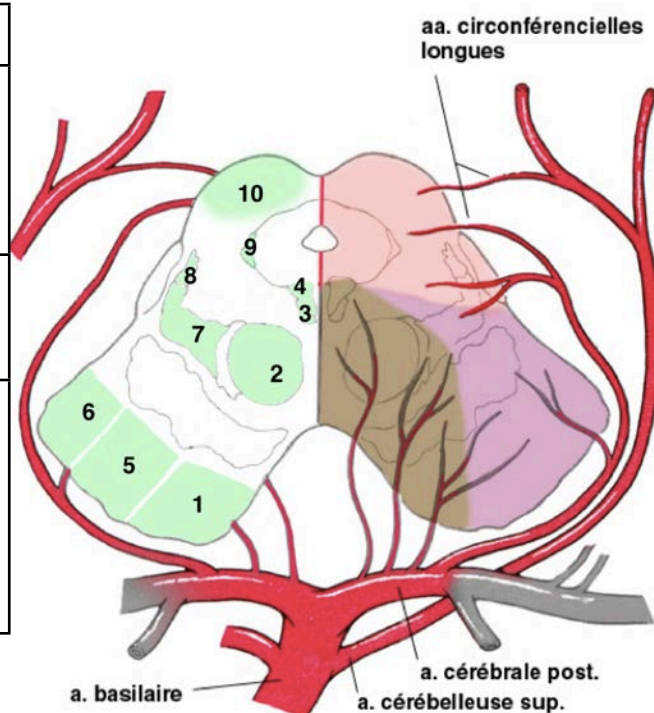
Provenance	Artères	Zones	Structures
a. vertébrale	a. spinale antérieure	Ventrale	1. le tractus corticospinal 2. le lemnisque médian 3. le tractus tectospinal 4. le faisceau longitudinal médian 5. le noyau hypoglosse
a. sous-clavière	a. vertébrale	Latérale	5. le noyau hypoglosse 6. l'olive inférieure
a. vertébrale	PICA = a. céré inféro-postérieure	Dorsale	7. le noyau ambigu 8. le système antérolatéral 9. le pédoncule cérébelleux inférieur 10. le tractus spinal du nerf V 11. le noyau spinal du nerf V 12. les fibres descendantes du système sympathique 13. le noyau vestibulaire inférieur 14. le noyau vestibulaire médial 15. le noyau solitaire et son tractus 16. le noyau moteur dorsal du nerf vague



Provenance	Artères	Zones	Structures
a. basilaire	aa. paramédianes	Ventrale	1. le tractus corticospinal 2. le lemnisque médian 3. les noyaux pontiques
a. basilaire	aa. circonférentielles courtes	Latérale	3. les noyaux pontiques 4. le système antérolatéral 5. le noyau moteur du nerf VII
a. basilaire	aa. circonférentielles longues	Dorsale	6. le tractus spinal du nerf V 7. le noyau spinal du nerf V 8. le tractus tectospinal 9. le faisceau longitudinal médian 10. le noyau du nerf VI 11. le noyau vestibulaire latéral 12. le noyau vestibulaire médial



Provenance	Artères	Zones	Structures
a. basilaire	aa. paramédianes = aa. centrales postéromédianes	Ventrale	1. le tractus corticopontique 2. le noyau rouge 3. le noyau du nerf III 4. le noyau d'Edinger-Westphal
a. basilaire	aa. circonférentielles courtes	Latérale	5. le tractus corticospinal 6. le tractus corticopontique 7. le lémnisque médian
SCA = a. cérébelleuse supérieure	aa. circonférentielles longues	Dorsale	7. le lémnisque médian 8. le système antérolatéral (les fibres spinothalamiques) 9. le noyau mésencéphalique du nerf V 10. le collicule supérieur



La vascularisation du cervelet

Le cervelet est vascularisé principalement par 3 artères :

- L'artère cérébelleuse inférieure et postérieure (ou Posterior Inferior Cerebellar Artery, **PICA**, en jaune sur ce schéma) : Cette artère est issue de l'artère vertébrale et vascularise la partie caudale du cervelet. Le trajet de cette artère est très variable.
- L'artère cérébelleuse inférieure et antérieure (ou Anterior Inferior Cerebellar Artery, **AICA**, en vert sur ce schéma) : Cette artère est issue de l'artère basilaire. Elle vascularise la partie de l'hémisphère du cervelet qui est située en dessous de la fissure horizontale.
- L'artère cérébelleuse supérieure (ou Superior Cerebellar Artery, **SCA** en rouge sur ce schéma) : Cette artère est issue de l'artère basilaire, juste avant que celle-ci se divise pour donner les 2 artères cérébrales postérieures. Elle traverse la citerne interpedunculaire, puis se divise en deux branches qui contournent le mésencéphale dans la citerne ambiens. L'artère cérébelleuse supérieure vascularise la partie supérieure de l'hémisphère du cervelet.

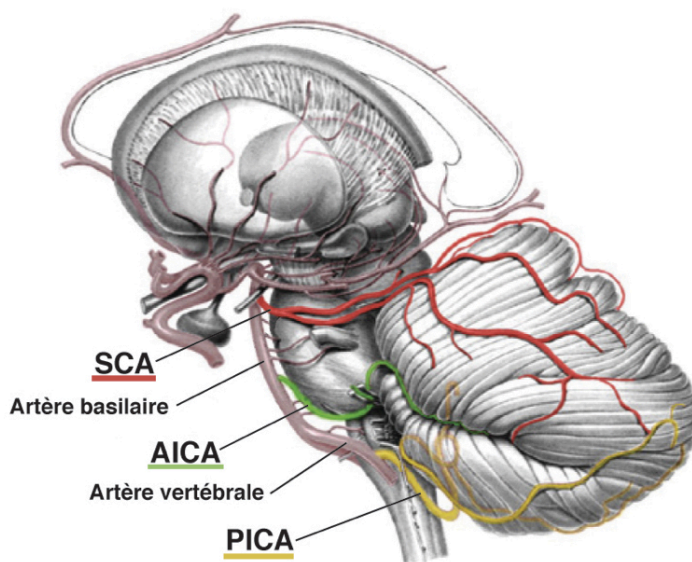


Fig. 19 Vascularisation du cervelet

1.7 Vascularisation de la moelle épinière

Le système vasculaire de la moelle épinière est divisé en deux parties: le système longitudinal et le système segmentaire.

Le système longitudinal (Fig 20a) est essentiellement composé des artères spinales postérieures et antérieures. Les artères spinales proviennent des artères vertébrales: au niveau de la décussation pyramidale, deux branches s'en détachent et s'unissent pour former une artère spinale antérieure; deux autres branches descendent sur la face dorsale de la moelle épinière, les artères spinales postérieures. Aux niveaux cervicaux les accidents médullaires sont rares car le système longitudinal est efficace et il est soutenu par des artères radiculo-médullaires (naissant des artères vertébrales ou cervicales profondes) qui anastomosent les artères spinales par un anneau vasculaire appelé Vasocorona (Fig. 20b). Cependant à partir du niveau thoracique l'axe vasculaire spinal antérieur s'essouffle.

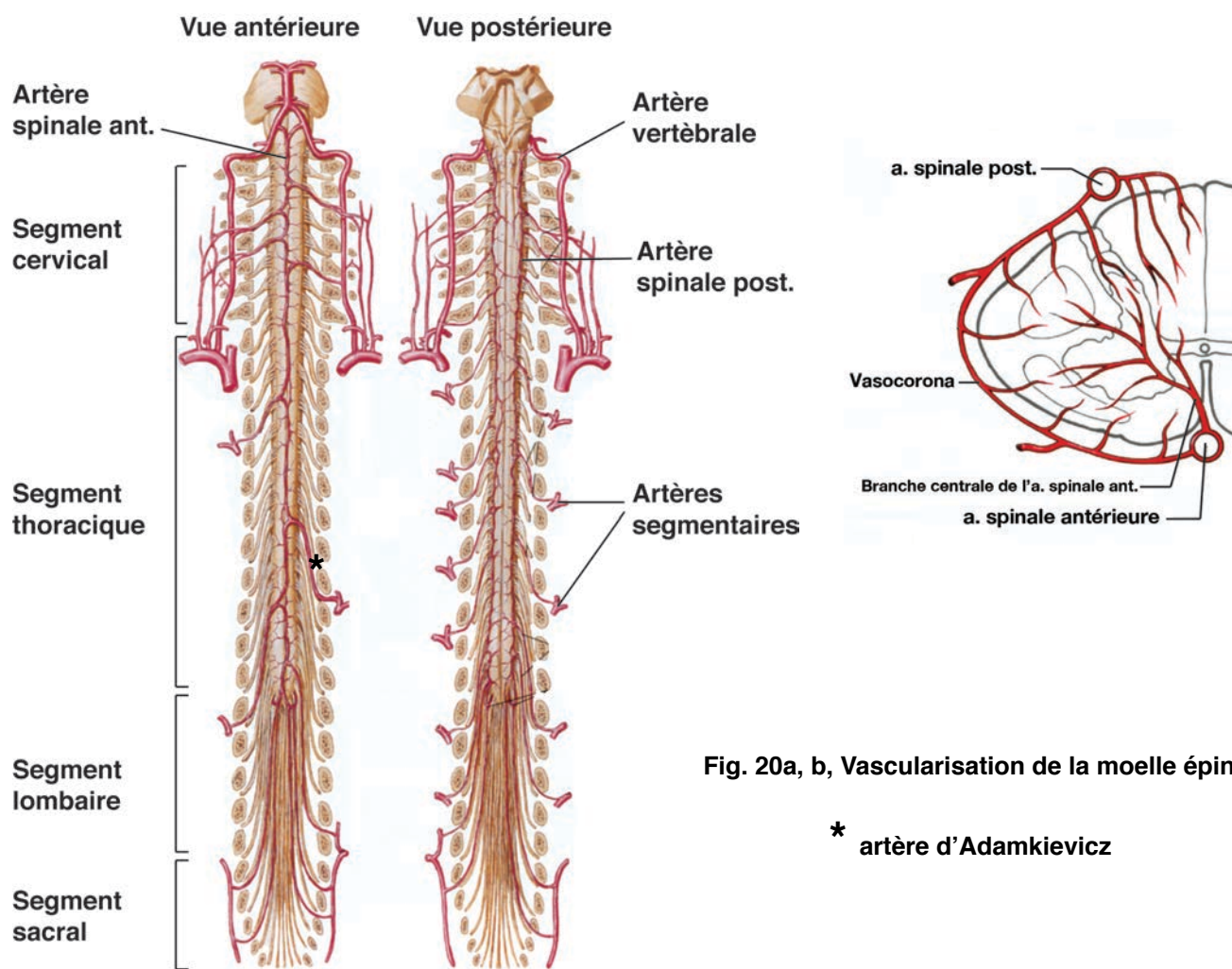


Fig. 20a, b, Vascularisation de la moelle épinière

* artère d'Adamkiewicz

Le système segmentaire (Fig 21) est composé des artères radiculo-médullaires antérieures et postérieures issues de la branche spinale des artères segmentaires qui suivant le niveau sont des aa. cervicales, intercostales ou lombaires. Ce réseau horizontal présent tout le long de la moelle épinière est un soutien important au système longitudinal, particulièrement aux niveaux thoraciques où la capacité de l'artère spinale antérieure s'affaiblit. Une artère radiculo-médullaire devient alors spécialement importante: l'artère d'Adamkiewicz (Fig 20a). Ce vaisseau impaire, latéralisé à gauche dans la majorité des cas, naissant d'une artère intercostale ou lombaire haute à un niveau très variable (Th8-L2), prend le relais de l'artère spinale antérieure et vascularise les deux tiers inférieurs de la moelle épinière y compris le renflement lombo-sacré. Son repérage à l'IRM permet d'éviter les rares complications paralytiques de la chirurgie de l'aorte thoracique. Au-delà ce sont les artères sacrales qui assument l'apport.

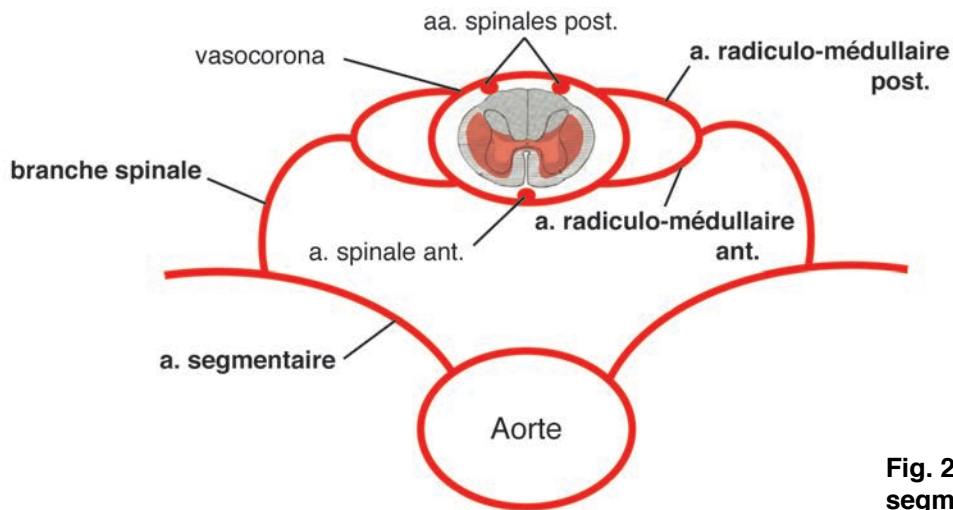


Fig. 21 Vascularisation segmentaire

Territoires vasculaires de la moelle épinière (Fig. 22)

Connaître les différents territoires vasculaires devient important lors d'une occlusion d'une des artères: on peut ainsi prédire les déficits.

- L'artère spinale antérieure irrigue les cornes ventrales, la base des cornes dorsales et une grande partie des tractus ventrolatéraux.
- Les artères spinales postérieures irriguent le reste des cornes dorsales et les tractus dorsaux.
- Les vasocorona vascularisent la partie extérieure des tractus ventrolatéraux.

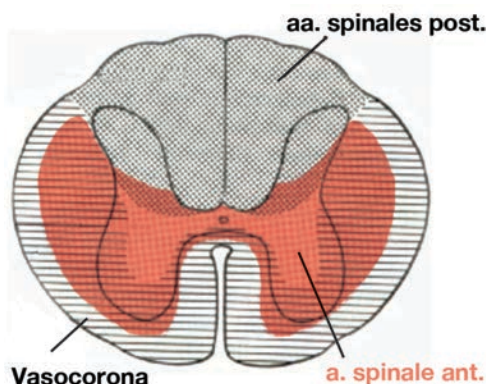


Fig. 22 Territoires vasculaires dans la moelle épinière

2. Drainage veineux

Le drainage veineux du cerveau converge dans la veine jugulaire interne en passant par les veines superficielles, les veines profondes et les sinus crâniens. Les veines et sinus du cerveau ne contiennent pas de valvules. Dans certaines régions clés, surtout au niveau du sinus sagittal supérieur, ces deux compartiments veineux communiquent par les “Bridging veins” (Fig. 23). Ces anastomoses fragiles sont importantes à connaître car leur rupture peut être une cause fréquente d'hématome sous-dural chez l'enfant secoué ou chez le patient âgé en cas de chute.

2.1 Sinus veineux

Les feuillets méningé et périosté de la dure-mère sont accolés. Mais à certains niveaux ils se séparent pour créer des espaces, en forme de canaux couverts d'endothélium: les **sinus veineux de la dure-mère** ou **sinus veineux cérébraux**.

Le sang veineux et le LCR se drainent dans ces compartiments. Il existe également des connexions entre les sinus et certaines veines extra-crâniennes comme par exemple: le plexus vertébral interne et la veine faciale.

La thrombose des sinus durs provoque en premier lieu des céphalées mais elle peut provoquer des parésies sensitives et motrices ou une aphasie si la pathologie s'étend aux veines corticales (veines superficielles).

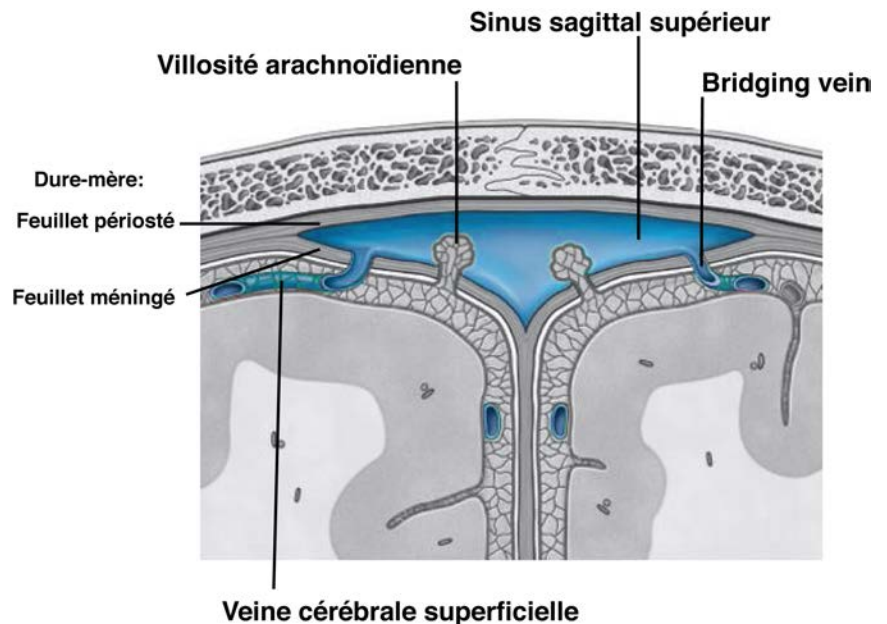


Fig. 23 Sinus veineux et Bridging veins

Les principaux sinus veineux de la dure-mère sont les suivants:

Sinus impairs (1x sur la ligne médiane)

Le **sinus sagittal supérieur** (Fig. 23, 25, 26) se situe à la jonction entre la faux du cerveau et la dure-mère accolée à la voûte du crâne. Il se termine dans le confluent des sinus.

Le **sinus sagittal inférieur** (Fig. 26) se situe à l'extrémité inférieure de la faux du cerveau. Il se jette dans le sinus droit.

Le **sinus droit** (Fig. 25, 26) se situe dans la tente du cervelet. Il se termine dans le confluent des sinus.

Le **sinus occipital** (Fig. 25, 26, 27) se situe sur l'insertion de la faux du cervelet. Il monte pour se jeter dans le confluent des sinus.

Le **confluent des sinus** ou **pressoir d'Hérophile** (Fig. 25, 26, 27) achemine le sang du sinus sagittal supérieur, du sinus droit et du sinus occipital vers les sinus transverses. Il se situe à la jonction de ces cinq sinus.

Sinus pairs (1x à gauche et 1x à droite):

Les **sinus caverneux** (Fig. 24) se situent latéralement à la selle turcique. Ils sont reliés au plexus veineux ptérygoïdien via des veines émissaires et à la veine faciale via les veines ophtalmiques. La connexion avec ces veines explique qu'une infection des sinus paranasaux peut se compliquer d'une thrombose des sinus caverneux qui se manifeste par des symptômes oculaires tels qu'une exophtalmie, une paralysie oculomotrice et un déficit sensitif dans le territoire des branches du nerf trijumeau. Pour mieux comprendre examinez la figure 24.

Les **sinus transverses** (Fig. 25, 26, 27) se situent entre la tente du cervelet et la dure-mère, accolés à la voûte du crâne dans le sillon du même nom. Ils se continuent par les sinus sigmoïdes.

Les **sinus sigmoïdes** (Fig. 27) suivent leur sillon. Ils se jettent dans la veine jugulaire interne.

Les **sinus pétreux supérieur et inférieur** (Fig. 25, 27) drainent à gauche et à droite les deux sinus caverneux. Le sinus pétreux supérieur longe le bord supérieur de la partie pétreuse de l'os temporal et se jette dans le sinus sigmoïde. Le sinus pétreux inférieur suit la fissure pétro-occipitale, quitte la boîte crânienne et rejoint la veine jugulaire depuis l'extérieur.

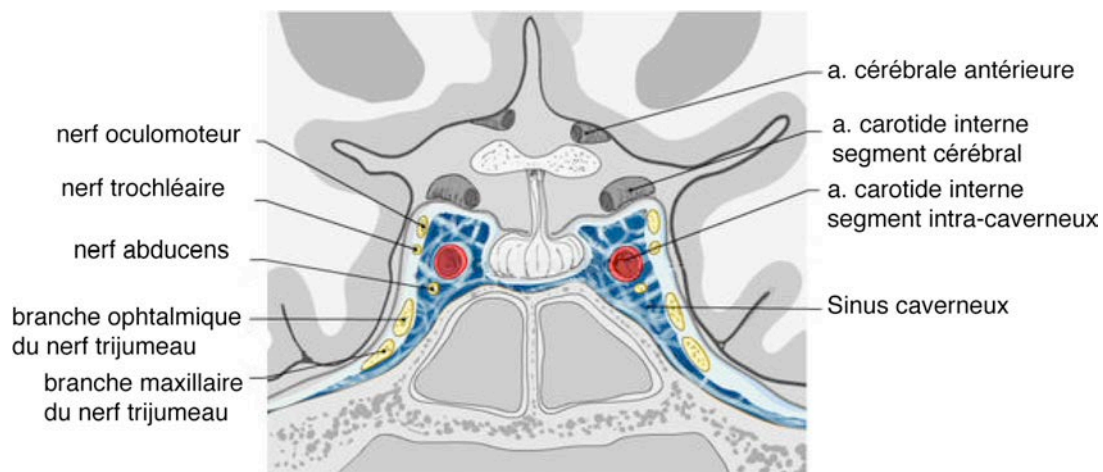


Fig. 24 Sinus carverneux

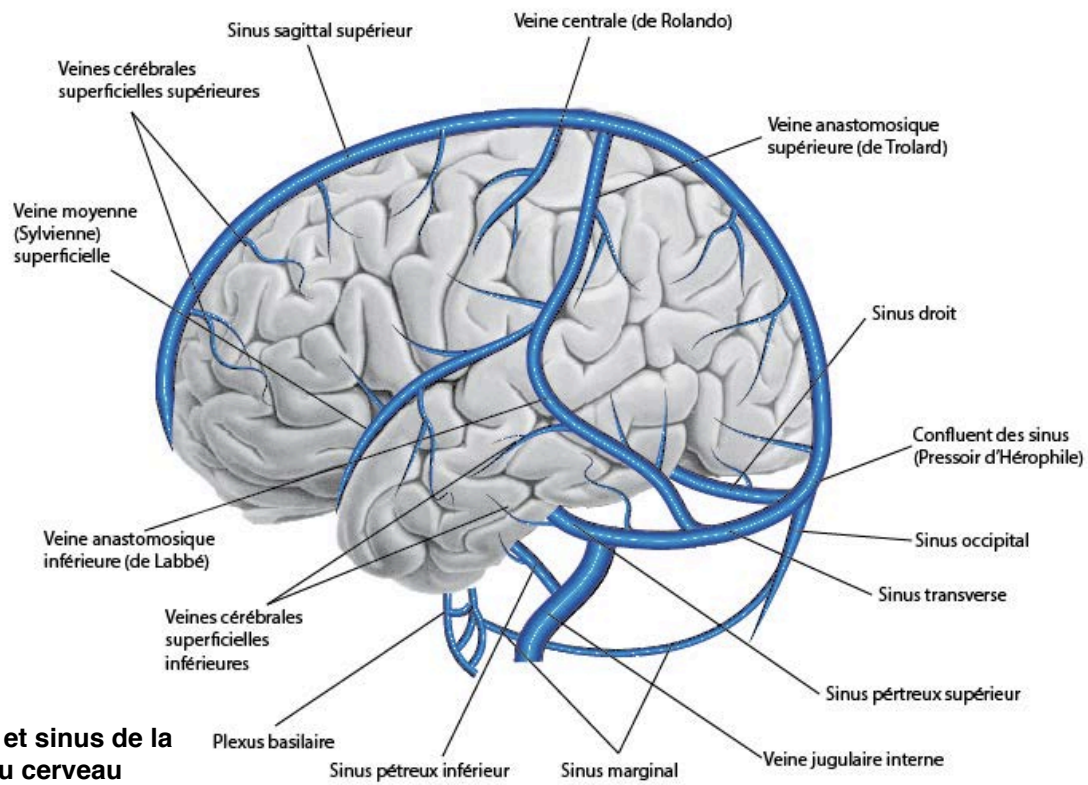


Fig. 25 Veines et sinus de la face latérale du cerveau

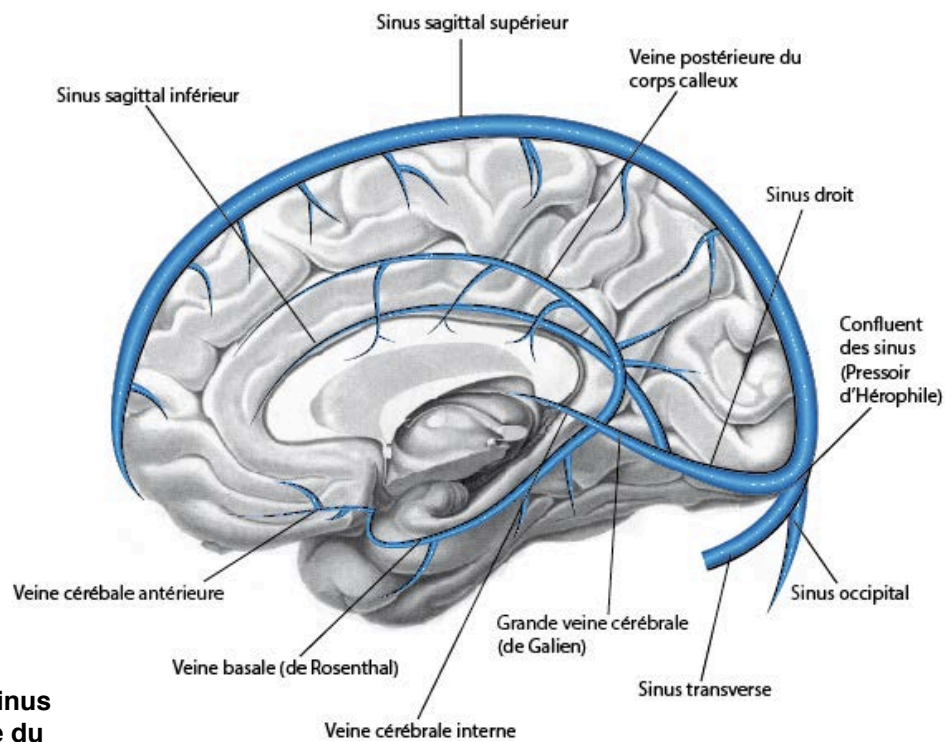


Fig. 26 Veines et sinus de la face médiane du cerveau

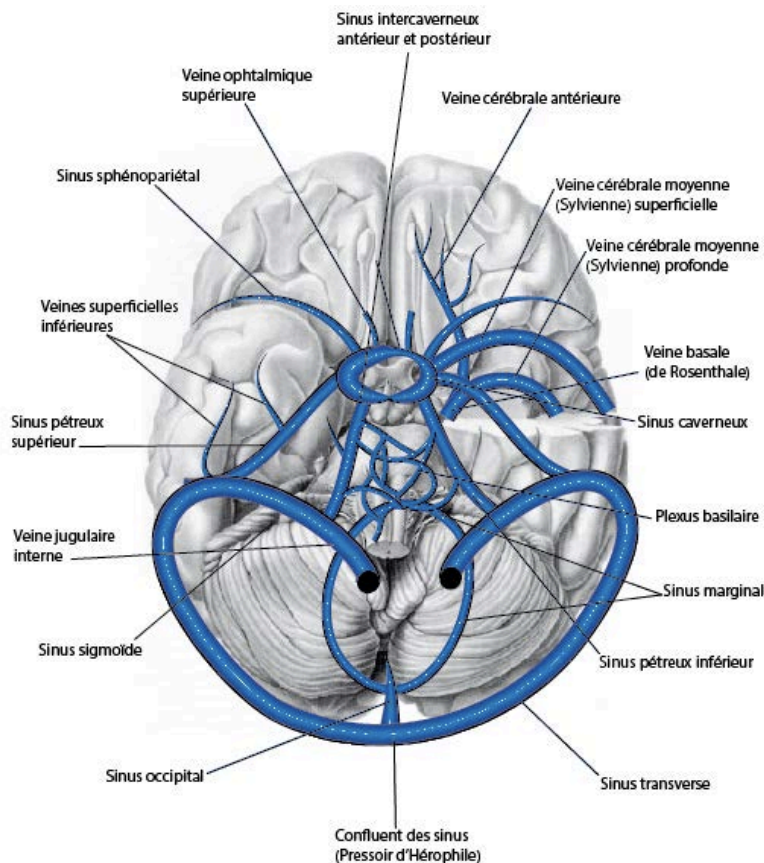


Fig. 27 Veines et sinus de la face inférieure du cerveau

2.2 Veines superficielles

Les veines superficielles (Fig. 23, 25, 26, 27) se drainent dans le sinus sagittal supérieur qui rejoint le confluent des sinus, le sinus droit puis le sinus latéral pour se jeter finalement dans la veine jugulaire interne. Leur thrombose isolée provoque une triade caractéristique de symptômes: céphalées, crises épileptiques focales et déficits neurologiques focaux.

Les principales veines superficielles sont les suivants:

- La **veine moyenne superficielle** (pair) ou **veine sylvienne superficielle** (Fig. 25, 27) se situe sur la partie antérieure du sillon Sylvien. Elle est en connexion avec le sinus caveux.
- La **veine anastomotique supérieure** (pair) ou **veine de Trolard*** (Fig. 25) relie la veine moyenne superficielle et la veine de Labbé au sinus sagittal supérieur.
- La **veine anastomotique inférieure** (pair) ou **de Labbé*** (Fig. 25) relie les veines moyennes superficielles et les veines de Trolard aux sinus transverse.
- Les **veines émissaires** percent le crâne pour faire la connexion entre les sinus veineux cérébraux et les veines exocrâniennes. Il y a des variations interindividuelles, mais on peut nommer par exemple les veines émissaires frontale, pariétale et mastoïdienne. Il en existe d'autres n'ayant pas reçu de nom.
- La **veine basale** (pair) ou **veine de Rosenthal** (Fig. 26, 27) se situe sur la face ventrale du lobe temporal et se jette dans la grande veine cérébrale (de Galien).
- *Les tailles et les connexions des veines de Trolard et de Labbé peuvent varier.

2.3 Veines profondes

Les veines cérébrales profondes (Fig. 28) sont au centre du cerveau. Elles drainent les structures internes du prosencéphale (les toiles choroïdiennes, les noyaux striés et le thalamus).

Les principales veines profondes sont les suivants:

- La **veine thalamostriée** (*pair*) ou **veine terminale** parcourt la strie terminale qui se trouve entre le thalamus et le noyau caudé sur la face inférolatérale des ventricules latéraux. A la hauteur des foramina de Monroe, elle repart vers l'arrière pour se jeter dans la veine cérébrale interne.
- La **veine cérébrales interne** (*pair*) chemine sur le côté du 3e ventricule pour se jeter dans la veine de Galien postérieurement à la glande pinéale.
- La **veine choroïdienne** (*pair*) voyage avec le plexus choroïde parallèlement à la veine thalamostriée. Elle finit comme cette dernière dans la veine cérébrale interne.
- La **grande veine cérébrale** ou **veine de Galien** (*impair!*) se trouve sous le splénium du corps calleux et se jette dans le sinus droit.

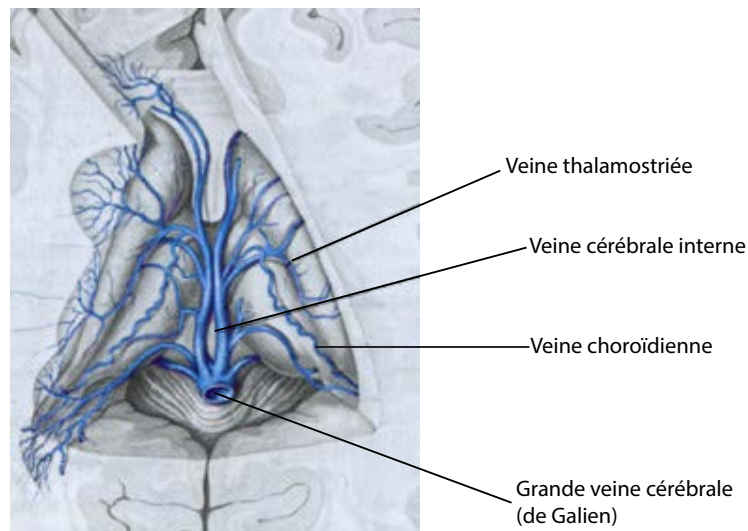


Fig. 28 Veines cérébrales profondes