

Vascularisation artérielle de l'encéphale

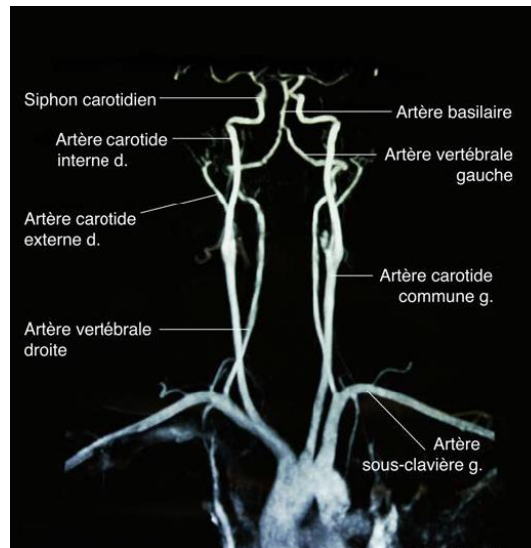
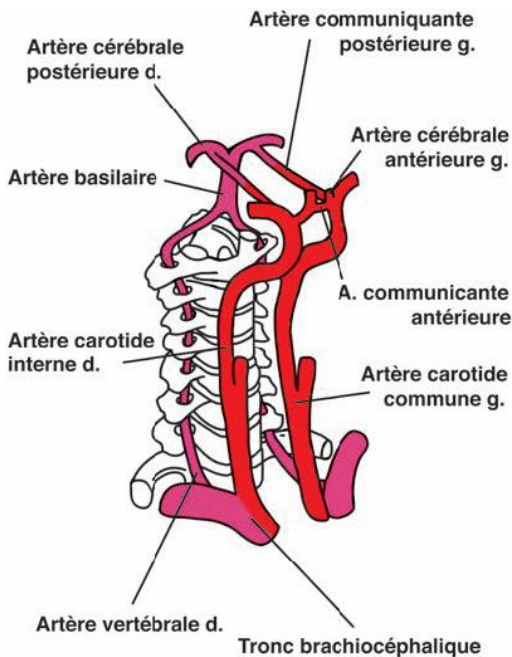
I- Introduction:

La vascularisation de l'encéphale est assurée par quatre artères tendues verticalement, issues directement ou indirectement de l'arc aortique, les artères carotides internes et les artères vertébrales. Ces artères s'anastomosent pour former un cercle artériel à la base du cerveau, polygone de Willis.

Ce dernier est à l'origine des artères cérébrales.

Ces vaisseaux d'apport peuvent être séparés en deux groupes:

- antérieurement le système carotidien(CI), irrigue la plus grande partie de l'encéphale;
- postérieurement le système vertébro-basilaire, vascularise le contenu de la fosse postérieure du crâne et la moelle spinale.

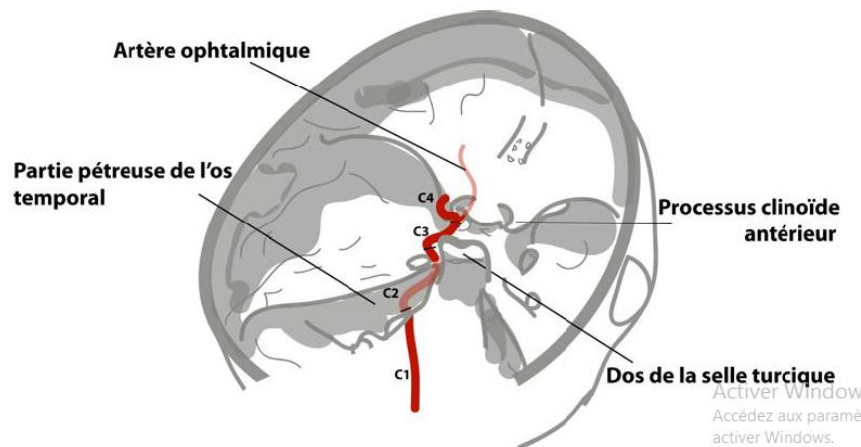


II- Les artères d'apport

1- Les artères carotides internes(cf. les artères du cou)

La carotide interne présente:

- un segment cervical C1,
- un segment intrapétreux C2,
- un segment intracaverneux (siphon carotidien) C3 et
- un segment cérébral C4, à la sortie du sinus caverneux où elle donne ses branches terminales.



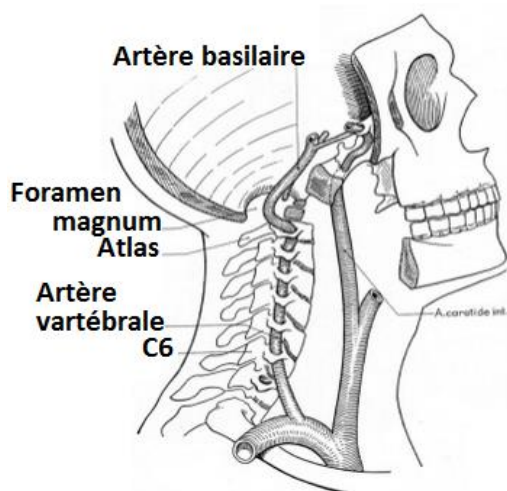
Segments artériels de la carotide interne

2- Les artères vertébrales(cf. les artères du cou)

Leur trajet présente à décrire quatre segments:

- Un segment cervical ou pré vertébral, avant son entrée dans le foramen transversaire de C6;
- Un segment vertébral ou transversaire, dans les foramens transversaires de C6 à C2;
- Un segment infra occipital ou atloïdien où elle décrit une boucle avant de perforer la dure mère;
- Un segment intra crânien ou cérébral, à l'intérieur de la fosse crânienne postérieure,

les deux artères vertébrales cheminent à la face antérieure du bulbe et fusionnent au niveau de la jonction bulbo-pontique pour donner naissance à l'artère basilaire, axe de la vascularisation du tronc cérébral et de la région caudale des hémisphères.



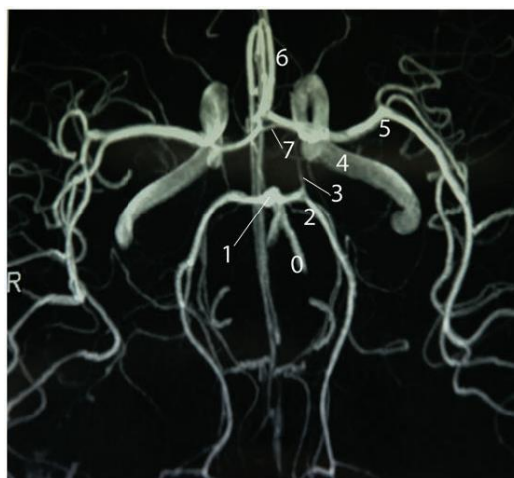
III- Polygone de Willis

Le cercle artériel du cerveau (polygone de Willis) est un système d'anastomoses unifiant les circulations, antérieure(artères carotides internes) et postérieure(tronc basilaire). Il se situe sur la face inférieure du cerveau et baigne dans l'espace sous-arachnoïdien dans la citerne opto-chiasmatique.

Il est composé d'avant en arrière de:

- l'artère communicante antérieure, 7
- le segment basal des artères cérébrales antérieures, 6
- Les artères carotides internes, 4
- les deux artères communicantes postérieures, 3
- Les deux artères cérébrales postérieures (segment basal), 2

Constitution du cercle artériel du cerveau Angio IRM cérébrale



- | |
|---------------------------|
| 0.a. vertébrale |
| 1.a. Basilaire |
| 2.a. Cérébrale post |
| 3.a. Communicante post |
| 4.a. Carotide interne |
| 5.a. Cérébrale moyenne |
| 6.a. Cérébrale antérieure |

ce dispositif anastomotique permet en cas de sténose ou d'obstruction de compenser (en partie) les zones touchées par l'insuffisance d'une artère mais, au-delà du polygone de Willis les artères sont de type terminales et donc une lésion artérielle ne peut être compensée. On plus, il est souvent le siège de variations anatomiques qui peuvent réduire son efficacité.

IV- Le système carotidien, les artères cérébrales:

A la sortie du sinus caverneux, les artères carotides internes donnent leurs branches terminales:

- L'artère cérébrale antérieure
- L'artère cérébrale moyenne ou sylvienne
- L'artère choroïdienne antérieure
- L'artère cérébrale postérieure

Chacune de ces artères présente:

- un segment basal qui donne des branches profondes destinées aux territoires profonds du cerveau;
- un segment cortical qui donne des branches superficielles vascularisant les territoires corticaux.

1- l'artère cérébrale antérieure, pénètre dans la fissure médiane du cerveau appliquée contre la face médiale des hémisphères. Elle se termine en deux artères : l'artère pericallosale et l'artère callosomarginale.

Elle donne:

- des branches corticales qui se ramifient à la face médiale des lobes frontaux et pariétaux et
- des branches profondes, les artères striées médiales.

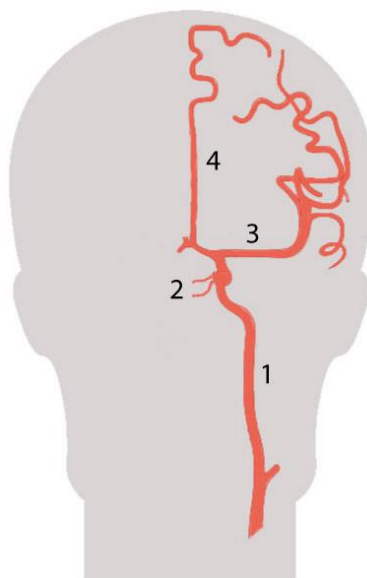
2-l'artère cérébrale moyenne ou sylvienne, la plus grosse branche. Elle présente d'abord un premier segment horizontal contre la face inférieure du lobe frontal (M1), puis gagne la face latérale de l'hémisphère par un trajet sinueux dans la scissure latérale "de Sylvius": une partie circulant sur l'insula (M2) et son prolongement circulant sur la face intérieure des opercules (M3). La dernière partie sort de la scissure latérale pour devenir superficielle (M4). Elle donne:

- des branches corticales ascendantes, pour la face latérale des lobes frontaux et pariétaux;
- des branches corticales descendantes pour le lobe temporal et
- des branches profondes, les artères striées latérales.

3- l'artère choroïdienne antérieure: 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 puis entre dans la citerne interpédonculaire. Elle pénètre dans le ventricule latéral pour se distribuer à ces parois et au plexus choroïde. Par ses branches profondes, elle irrigue le genou de la capsule interne et le pallidum médial.

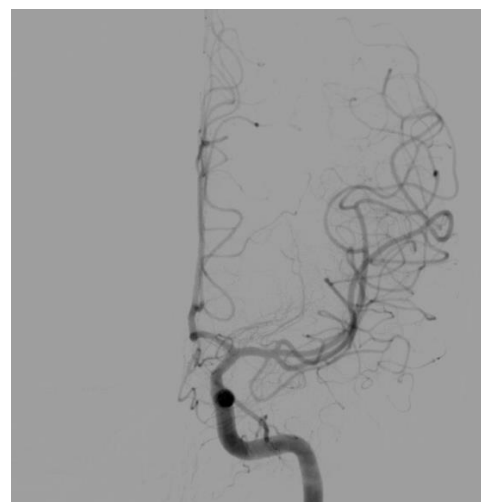
4- l'artère communicante postérieure: anastomose la carotide interne à l'artère cérébrale postérieure.

- Du segment P1 (pré communicant), naissent les artères thalamo-perforées et les artères mésencéphaliques.
- du segment P2 (post communicant), naissent l'artère pariéto-occipitale et les artères temporo-occipitales.

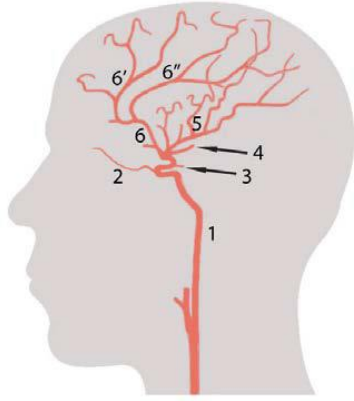


1. a. carotide interne
2. a. hypophysaires
3. a. cérébrale moyenne
4. a. cérébrale antérieure

Branches carotidiennes

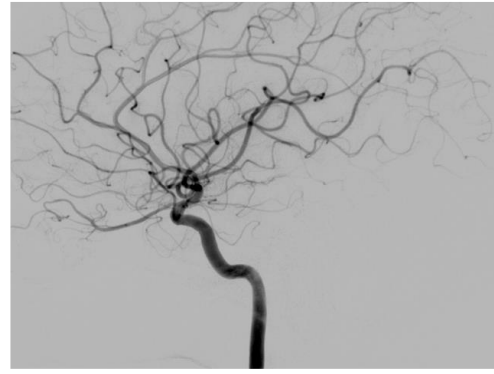


Angio IRM face



Branches carotidiennes, 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. calloso-marginale
- 6''. a. péri calleuse



Angio IRM, profil

V-Le système vertébro-basilaire:

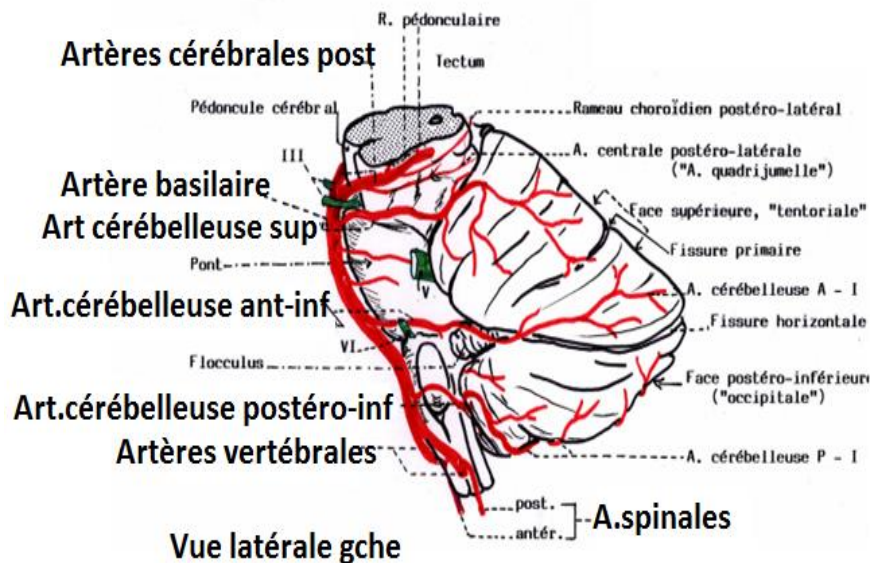
Il assure la vascularisation du tronc cérébral et du cervelet.

Les artères vertébrales donnent les artères spinales antérieures et postérieures.

Les artères du système vertébro-basilaire sont classées en artères paramédianes, pour les territoires para-médians du tronc cérébral, circonférentielles courtes, pour les territoires latéraux du TC et circonférentielles longues (a. cérébelleuses) dont on distingue trois:

- L' artère cérébelleuse postéro-inférieure(PICA)
- L' artère cérébelleuse antéro-inférieure(AICA)
- L' artère cérébelleuse supérieure

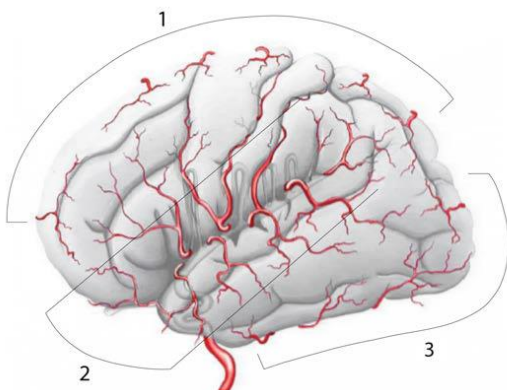
Artères du cervelet et du tronc cérébrale



VI- Territoires vasculaires:

VI- 1:Territoires cérébraux superficiels ou corticaux:

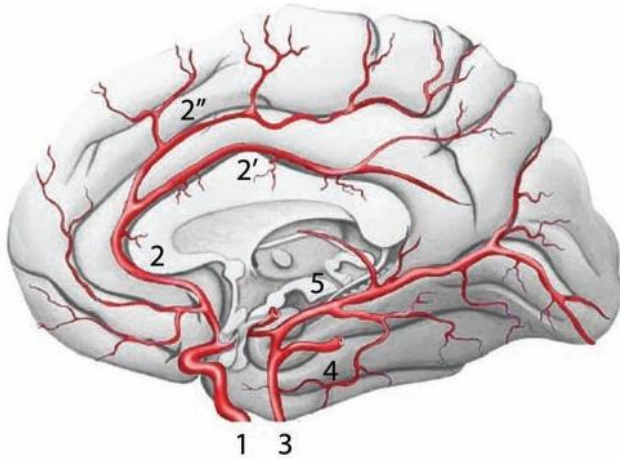
Trois paires d'artères contribuent à cette irrigation: les artères cérébrales antérieures, moyennes et postérieures.



Branches superficielles, Face latérale

- 1.A. Cérébrale antérieure
- 2.A. Cérébrale moyenne
- 3.A. Cérébrale postérieure

Branches superficielles, Face médiale

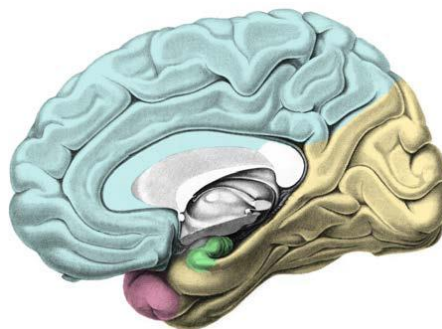


- 1.A. Carotide interne
- 2.A. cérébrale antérieure
- 2'.A. Péri calleuse
- 2''.A. Calloso-marginale
- 3.A. Basilaire
- 4.A. Cérébelleuse supérieure, SCA
- 5.A. Cérébrale postérieure

Globalement:

- l'artère cérébrale moyenne irrigue la majorité de la face latérale de l'hémisphère;
- l'artère cérébrale antérieure irrigue la face médiale et s'étendent sur la face dorsale et rostrale.
- l'artère cérébrale postérieure couvre la face inférieure et caudale.
- l'artère choroïdienne antérieure contribue à la vascularisation de l'hippocampe et l'uncus.

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



- | | |
|--|---------------------|
| | A. cérébrale ant |
| | A. cérébrale moy |
| | A. cérébrale post |
| | A. choroïdienne ant |

Territoires corticaux, superficiels

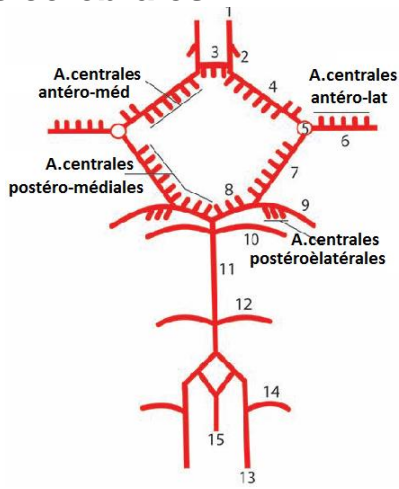
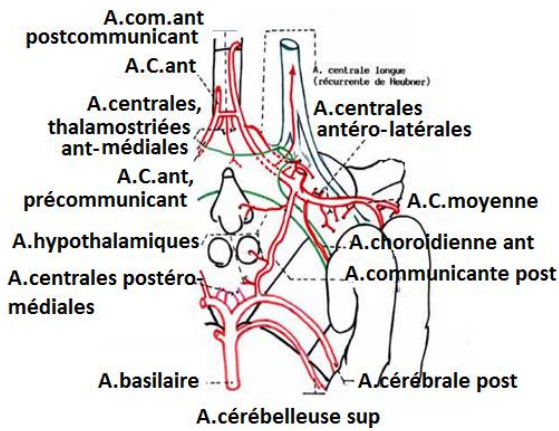
VI-2 Territoires cérébraux profonds:

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, les artères centrale antéro-médiales ou les artères striées médiales, irriguent:
 - la partie antérieure du noyau caudé(tête)
 - la partie antérieure du putamen
 - la partie antérieure de l'hypothalamus
 - le chiasma optique
 - le bras antérieur de la capsule interne.
- Les branches profondes de l'artère cérébrale moyenne, artères centrales antérolatérales ou les artères striées latérales, irriguent:
 - la partie postérieure du putamen
 - le noyau caudé, corps et queue
 - la capsule interne, la moitié supérieure
- Les branches profondes des artères cérébrales postérieures se distinguent en deux groupes:
 - groupe postéro-médiale pour les corps mamillaires et l'hypothalamus et le thalamus(les artères thalamo-perforées et les artères mésencéphaliques);
 - groupe postéro-latérales, les artères thalamo-géniculées et choroïdiennes postérieures pour la partie postéro-latérales du thalamus.

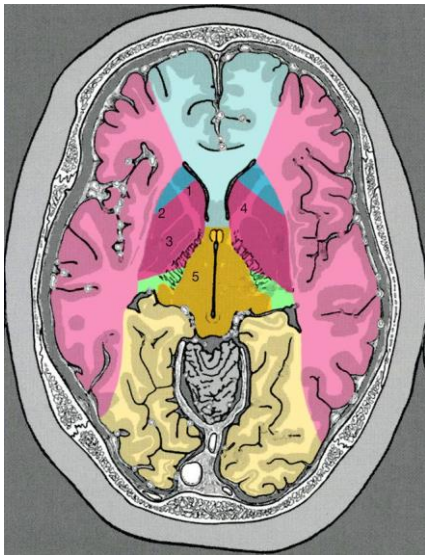
- Les branches profondes de l'artère choroïdienne antérieure irriguent:
 - le genou de la capsule interne
 - le pallidum médial
 - le plexus choroïde des ventricules latéraux

Branches centrales des artères cérébrales

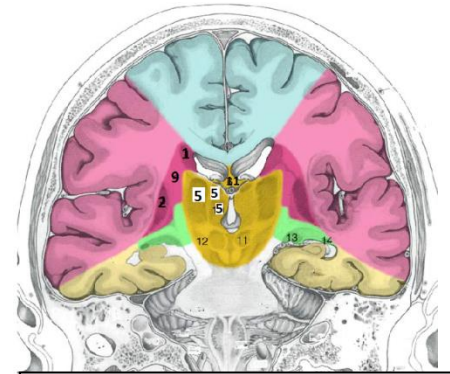
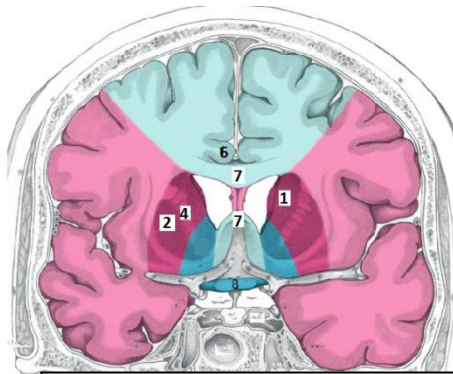


1. ACA post-com.
2. a. récurrente de Heubner
3. AComA
4. ACA pré-com.
5. a. carotide interne
6. ACM
7. AComP
8. ACP pré-com.
9. ACP post-com.
10. SCA
11. a. basilaire
12. AICA
13. a. vertébrale
14. PICA
15. a. spinale anté

Territoires d'irrigation du cerveau, coupe axiale



Territoires d'irrigation du cerveau, Coupes coronales



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

6. Gyrus cingulaire
7. Corps du corps calleux
8. Chiasma optique
9. Capsule interne: bras postérieur
10. Colonnes du fornix

11. Tronc cérébral: noyaux rouges
12. Noyaux sous-thalamique
13. Tractus optique
14. Queue du noyau caudé

En conclusion, il est important de faire la corrélation entre le territoire vasculaire de chaque artère (cortical et profond) et les différentes aires corticales ainsi que les noyaux gris centraux pour comprendre les syndromes hémisphériques d'origine ischémique ou hémorragique.

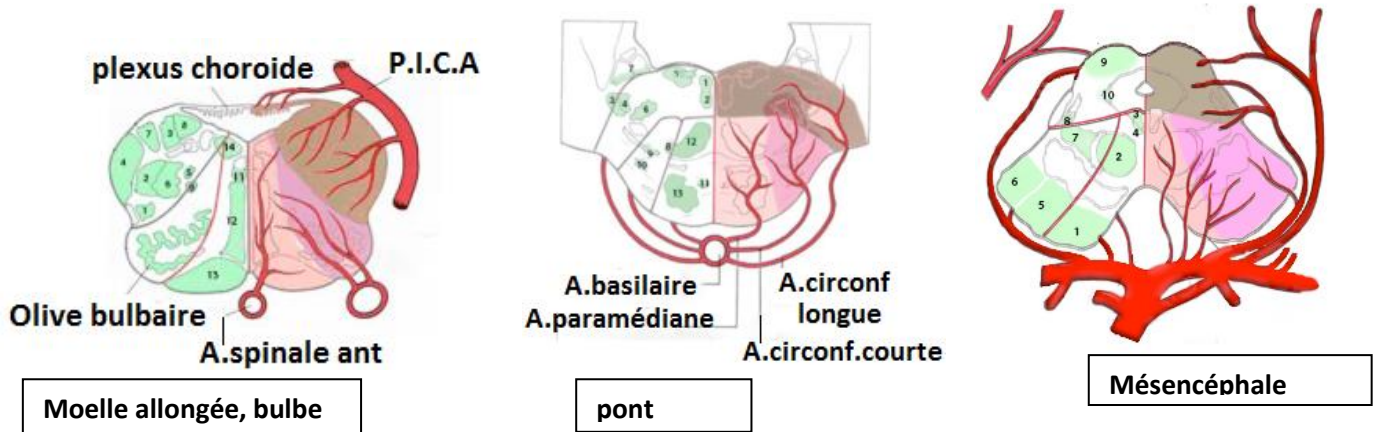
VI-3 Territoires d'irrigation du tronc cérébral:

Au niveau du tronc cérébral, les territoires peuvent être divisés en trois zones:

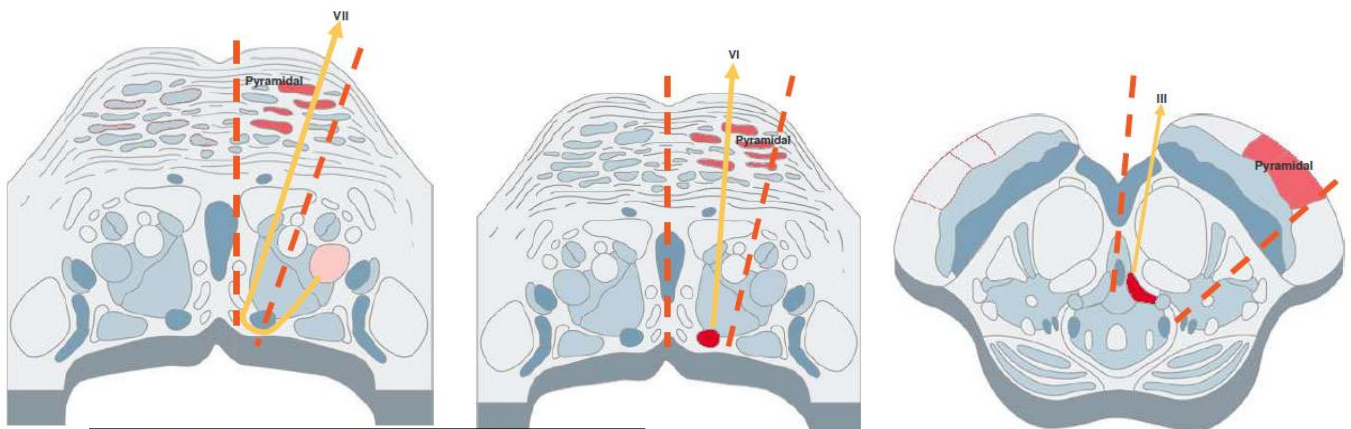
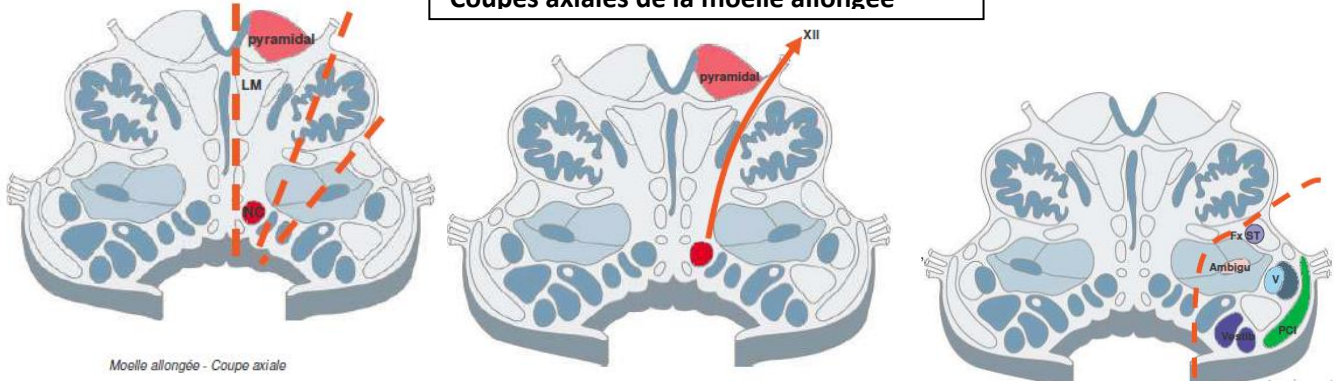
- La zone ventrale irriguée par les a. paramédianes.
- La zone latérale irriguée par les a. circonférentielles courtes.
- La zone dorsale irriguée par les a. circonférentielles longues.

Ces artères prennent origine des artères cérébrales postérieures, des artères vertébrales et de l'artère basilaire.

Il est essentiel de délimiter les trois zones pour chacun des segments du tronc cérébral et d'y associer les différentes structures que vous connaissez déjà (voire systématisation du TC), pour comprendre les différents syndromes d'infarctus, bulbaires, pontiques et pédonculaires.



Coupes axiales de la moelle allongée



Coupes axiales au niveau du pont

Coupe axiale au niveau du mésencéphale

Drainage veineux de l'encéphale

Le drainage veineux de l'encéphale se fait dans la veine jugulaire interne, en passant par les veines superficielles, les veines profondes et les sinus veineux.

1- **Les veines superficielles**, drainent les territoires superficiels, on distingue:

- La veine moyenne superficielle, se situe sur la scissure latérale.
- La veine anastomotique supérieure, relie la veine moyenne superficielle et la veine de Labbé au sinus sagittal supérieur.
- La veine anastomotique inférieure, relie les veines moyennes superficielles et les veines de Trolard aux sinus transverses.

- Les veines émissaires *en traversant le crâne* font la connexion entre les sinus veineux cérébraux et les veines exocrâniennes.
- La veine basale, se situe sur la face ventrale du lobe temporal et se jette dans la grande veine cérébrale (de Galien).

2- Veines profondes: drainent les structures internes (les toiles choroïdiennes, les noyaux striés et le thalamus). On distingue principalement:

- Les veines thalamostriées, entre le thalamus et le noyau caudé. Elles se jettent dans la veine cérébrale interne.
- Les veines cérébrales internes chemine sur le côté du 3e ventricule pour se jeter dans la veine de Galien.
- Les veines choroïdiennes, se terminent dans la veine cérébrale interne.
- La grande veine cérébrale (de Galien), se trouve sous le splénium du corps calleux et se jette dans le sinus droit.

