

Butler | Mitchell | Healy

Radiologie anatomique

Traduction de J.-P. Beauthier et Ph. Lefèvre

Révision de Stéphane Louryan



 de boeck

Radiologie anatomique

Chez le même éditeur

DALLEY A.F., MOORE K.L., AGUR A.M.R., Anatomie médicale, Aspects fondamentaux et applications cliniques, 3^e éd.

EPSTEIN O., PERKIN G.D., COOKSON J., WATT I., RAKHIT R., ROBINS A., HORNETT G., Examen clinique, 3^e éd.

FIRTH, J.D., Bases scientifiques pour l'étudiant en médecine

GANONG W., BARRETT K., BARMAN S., BOITANO S., BROOKS H., Physiologie médicale, 3^e éd.

LARSEN W., BLEYL S.B., BRAUER P.R., FRANCIS-WEST P.H., SCHOENWOLF G.C., Embryologie humaine, 3^e éd.

LISSAUER T., CLAYDEN G., Pédiatrie. Manuel illustré, 2^e éd.

SHERWOOD, L., Physiologie humaine, 2^e éd.

TORTORA G.J., DERRICKSON B., Principes d'anatomie et de physiologie, 4^e éd.

BUTLER | MITCHELL | HEALY

Radiologie anatomique

Traduction de l'édition anglaise par
Jean-Pol Beauthier et Philippe Lefèvre

Ouvrage original :

Applied Radiological Anatomy edited by Paul Butler, Adam W.M. Mitchell and Jeremiah C. Healy, Second Edition, © Cambridge University Press 2012.

Pour toute information sur notre fonds et les nouveautés dans votre domaine de spécialisation, consultez notre site web : www.deboeck.com

© De Boeck Supérieur s.a., 2014
Fond Jean Pâques, 4, 1348 Louvain-la-Neuve
Pour la traduction et l'adaptation française

1^{re} édition

Tous droits réservés pour tous pays.

Il est interdit, sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, de reproduire (notamment par photocopie) partiellement ou totalement le présent ouvrage, de le stocker dans une banque de données ou de le communiquer au public, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit.

Imprimé en Belgique

Dépôt légal :
Bibliothèque nationale, Paris : septembre 2014
Bibliothèque royale de Belgique, Bruxelles : 2014/0074/051

ISBN 978-2-8041-8489-6

Avant-propos à l'édition française

- Nous avons définitivement adopté la terminologie anatomique internationale, suivant en cela la FCAT (« Federative Committee on Anatomical Terminology »), en nous inspirant des ouvrages typiquement orientés vers cette nouvelle vision – quelque peu simplifiée – de l'anatomie moderne (Beauthier *et al.*, 1990 ; Beauthier *et al.*, 1991 ; Beauthier *et al.*, 1993 ; Dalley *et al.*, 2011 ; Dauber, 2007 ; Drake *et al.*, 2006 ; Gray et Williams, 1989 ; Gray *et al.*, 1995 ; Moore *et al.*, 2001 ; Tank *et al.*, 2010 ; Whitaker *et al.*, 2003).

C'est ainsi que certains termes paraîtront originaux, tout en gardant une logique dans la langue courante.

Pourquoi parler de « lombaire » alors que la pathologie médicale habituelle parle depuis toujours de lombalgie ? Nous choisissons donc « vertèbre lombale, fascia thoraco-lombal, artère lombale, etc. » au risque de choquer certains lecteurs, mais constance oblige.

Nous avons cependant – vis-à-vis de certains termes usités depuis si longtemps – indiqué le plus souvent en bas de page, cette terminologie classique, en clin d'œil à ces grands noms de l'anatomie et de la chirurgie. Pensons ainsi au polygone de Willis, au cul-de-sac de Douglas, célèbre en sémiologie chirurgicale pour le « cri du Douglas », au foramen de Winslow, au fascia de Zuckerkandl, etc.

- Concernant les pluriels, notre préférence va au respect du latin. Nous parlerons donc d'un ostium et de deux ostia, d'un foramen et de deux foramina.
- Nous utiliserons quelques rares abréviations telles que :
 - IRM : imagerie par résonance magnétique ;
 - TDM : tomодensitométrie axiale computerisée (ou CT-Scan) ;
 - PET-Scan :

Par souci de ces domaines tellement proches que sont l'anatomie et l'embryologie, nous avons dans l'ouvrage traduit, ajouté diverses touches personnelles, nous éloignant notamment du concept simpliste du péritoine chez les anglo-saxons, pour aboutir à l'évidence révélée par les sciences fondamentales et au détail des « mésos », du rétropéritoine et de ses espaces, des accolements et fascias correspondants, des « ligaments » péritonéaux¹. Le lecteur pourra dans ce domaine, s'inspirer de M.A. Meyers (Meyers *et al.*, ; Meyers, 1994; Meyers et Baker, 2000).

Nous espérons que le lecteur trouvera grand plaisir à comparer l'anatomie classique avec l'anatomie révélée par l'imagerie moderne et qu'à partir de cet ouvrage, il ne se contentera plus de lire des protocoles mais bien au contraire, de regarder les images reproduisant si fidèlement le corps humain.

Bonne lecture.

Stéphane Louryan
Philippe Lefèvre
Jean-Pol Beauthier

Laboratoire d'Anatomie, de Biomécanique et d'Organogenèse (L.A.B.O.)

Université Libre de Bruxelles

Bruxelles, 29 juillet 2014.

¹ Voir nos ajouts aux pages 198, 199, 219 et 222.

Quelques ouvrages utiles en anatomie :

- Beauthier J-P, Lefèvre P, et Leurquin F (1990) *Traité d'anatomie : de la théorie à la pratique palpatoire - membre inférieur et ceinture pelvienne*. Bruxelles, Paris: De Boeck Supérieur.
- Beauthier J-P, Lefèvre P, et Leurquin F (1991) *Traité d'anatomie de la théorie à la pratique palpatoire - membre supérieur et ceinture scapulaire*. Bruxelles: De Boeck Supérieur.
- Beauthier J-P, Lefèvre P, et Leurquin F (1993) *Traité d'anatomie de la théorie à la pratique palpatoire - tête et tronc, propédeutique viscérale*. Bruxelles: De Boeck Supérieur.
- Dalley AF, Moore KL, Agur AMR, Dhem A, et Milaire J (2011) *Anatomie médicale : aspects fondamentaux et applications cliniques*. Bruxelles: De Boeck Supérieur.
- Dauber W (2007) *Lexique illustré d'anatomie Feneis*. Paris: Médecine-Sciences Flammarion.
- Drake RLPD, Vogl W, Mitchell AWM, Duparc J, et Duparc F (2006) *Gray's anatomie pour les étudiants*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson.
- Gray H, et Williams PL (1989) *Gray's anatomy*. Edinburgh, New York: C. Livingstone.
- Gray H, Williams PL, et Bannister LH (1995) *Gray's anatomy : the anatomical basis of medicine and surgery*. New York: Churchill Livingstone.
- Meyers MA, Charnsangavej C, Oliphant M, et SpringerLink (Online service) *Meyers' Dynamic Radiology of the Abdomen : Normal and Pathologic Anatomy*.
- Meyers MA (1994) *Dynamic radiology of the abdomen : normal and pathologic anatomy*. New York: Springer-Verlag.
- Meyers MA, et Baker SR (2000) *Dynamic radiology of the abdomen : normal and pathologic anatomy*. New York: Springer.
- Moore KL, Dalley AF, Milaire J, Dhem A, et Beauthier J-P (2001) *Anatomie médicale, aspects fondamentaux et applications cliniques*. Bruxelles: De Boeck Supérieur.
- Tank PW, Gest TR, Burkel WE, Beauthier J-P, et Lefèvre P (2010) *Atlas d'anatomie*. Bruxelles, Paris: De Boeck Supérieur.
- Whitaker RH, Borley NR, Beauthier F, Beauthier J-P, et Lefèvre P (2003) *Anatomie : angéiologie, nerfs crâniens et nerfs rachidiens, organigrammes généraux, rappels osseux, articulaires et musculaires*. Bruxelles: De Boeck Supérieur.

Table des matières

Avant-propos à l'édition française I
Contributeurs III

Partie 1 – Système nerveux central

- 1 **Le crâne et l'encéphale** 1
Kieran M. Hogarth, Jozef Jarosz et Paul Butler
- 2 **L'orbite et les voies optiques** 35
Indran Davagnanam et Jonathan L. Hart
- 3 **L'os temporal** 47
Tim Beale et Simon Morley
- 4 **Tissus extra-crâniens et région cervicales** 56
Tim Beale
- 5 **Colonne vertébrale et moelle épinière** 75
Asif Saifuddin

Partie 2 – Thorax, abdomen, pelvis et périnée

- 6 **Le thorax** 91
Sheila Rankin
- 7 **Le cœur et les gros vaisseaux** 109
Simon Padley et Narayan Karunanithy
- 8 **Le sein** 126
Steven D. Allen
- 9 **La paroi antérieure de l'abdomen et le péritoine** 134
Nishat Bharwani et Rodney H. Reznick
- 10 **Abdomen et rétropéritoine** 150
Navin Ramachandran et Aslam Sohaib
- 11 **Le système digestif** 181
Nasir Khan
- 12 **Le rein et la glande surrénale** 213
Uday Patel et Hema Verma
- 13 **Le système uro-génital masculin** 230
Nevin T. Wijesekera, Michael A. Gonsalves et Uday Patel
- 14 **Le système uro-génital féminin** 247
Catriona L. Davies

Partie 3 – Membre supérieur et membre inférieur

- 15 **Le membre supérieur** 278
Gajan Rajeswaran et Justin C. Lee
- 16 **Le membre inférieur** 319
Gonzalo Ansele, Adam W.M. Mitchell et Jeremiah C. Healy

Partie 4 – Obstétrique et néonatalogie

- 17 **Imagerie obstétricale** 366
Ian Suchet
-

Index 383

Contributeurs

Steven D. Allen, BSc, MBBS, MRCS, FRCR

Consultant Radiologist,
Royal Marsden Hospital, Sutton, Surrey, UK

Gonzalo Ansede, FRCR

Consultant Radiologist,
Kootenay Boundary Regional Hospital,
Trail, British Columbia, Canada

Tim Beale, FRCS, FRCR

Consultant Radiologist,
University College London Hospitals and
Royal National Throat, Nose and Ear Hospital,
London, UK

Nishat Bharwani, BSc, MBBS, MRCP, FRCR

Consultant Radiologist,
Imperial College Healthcare NHS Trust, London, UK

Paul Butler, MRCP, FRCR

Consultant Neuroradiologist,
The Royal London Hospital, London, UK

Indran Davagnanam, MB, BCh, BAO, BMedSci, FRCR

Neuroradiology Specialist Registrar,
National Hospital for Neurology and Neurosurgery,
Queen Square, London, UK

Catriona L. Davies, MBBS, MRCP, FRCR

Consultant Radiologist,
Chelsea and Westminster Hospital, London, UK

Michael Gonsalves, FRCR

Radiology Registrar,
St George's Hospital, London, UK

Jonathan L. Hart, MA (Oxon), BMBCh, MRCS, FRCR

Specialist Registrar, Neuroradiology,
National Hospital for Neurology and Neurosurgery,
Queen Square, London, UK

Jeremiah C. Healy, FRCP, FRCR, FFSEM

Consultant Radiologist,
Chelsea and Westminster Hospital, London;
Honorary Senior Lecturer, Imperial College London, UK

Kieran M. Hogarth, BSc, MBBS, FRCR

Consultant Neuroradiologist,
John Radcliffe Hospital, Oxford, UK

Josef Jarosz, FRCP, FRCR

Consultant Neuroradiologist,
King's College Hospital, London, UK

Narayan Karunanithy, MRCS, FRCR

Consultant Radiologist,
Guy's and St Thomas' NHS Foundation Trust, London;
Honorary Clinical Lecturer, King's College, London, UK

Nasir Khan, MBBS, MRCP, FRCR

Consultant Radiologist,
Chelsea and Westminster Hospital, London, UK

Justin C. Lee, MRCS, FRCR

Consultant Radiologist,
Chelsea and Westminster Hospital, London, UK

Adam W. M. Mitchell, FRCS, FRCR

Consultant Radiologist,
Chelsea and Westminster Hospital, London;
Honorary Senior Lecturer, Imperial College London, UK

Simon Morley, MRCP, FRCR

Consultant Radiologist,
University College London Hospitals, London, UK

Simon Padley, BSc, MBBS, FRCP, FRCR

Consultant Radiologist,
Chelsea and Westminster and
Royal Brompton Hospitals, London;
Honorary Senior Lecturer, Imperial College London, UK

Uday Patel, MRCP, FRCR

Consultant Radiologist,
St George's Hospital, London, UK

Gajan Rajeswaran, FRCR

Consultant Radiologist,
Chelsea and Westminster Hospital, London, UK

Le crâne et l'encéphale

Kieran M. Hogarth, Jozef Jarosz et Paul Butler

Introduction et méthodes d'imagerie

La tomodensitométrie (TDM) et la résonance magnétique (IRM) sont les bases de l'imagerie cérébrale. La radiographie du crâne ne prend plus actuellement qu'une part infime dans le diagnostic, étant remplacée largement par l'examen tomodensitométrique (TDM).

L'angiographie non - ou *a minima* invasive utilisant la tomodensitométrie (angio-TDM) ou la résonance magnétique (angio-IRM) se réalise par cathétérisme et est réservée à quelques indications particulières de diagnostic ou faisant partie d'une procédure d'intervention thérapeutique.

Le détail anatomique est de loin le mieux exposé par l'IRM que par la TDM, bien que les deux techniques soient valables en pratique clinique.

Dans l'IRM en pondération T1 (T1W), la substance grise émet un signal d'intensité plus bas (plus sombre) que la substance blanche (Fig. 1.1). En pondération T2 (T2W), comprenant des séquences T2-FLAIR¹, c'est l'inverse (Fig. 1.2).

Avec la TDM, paradoxalement, la substance blanche est représentée en gris plus sombre que la substance grise (Fig. 1.3). Ceci s'explique par le fait que la TDM est un examen

¹ Fluid Attenuated Inversion Recovery.

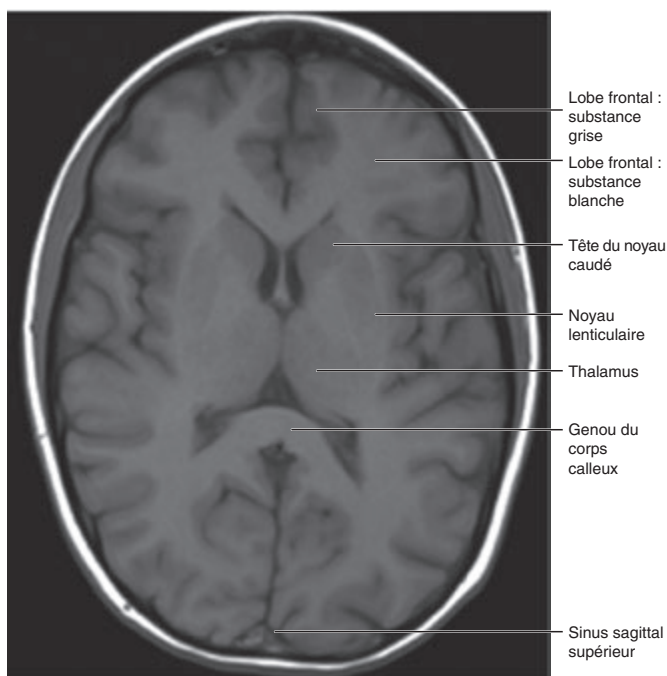


Fig. 1.1 IRM, coupe transversale-médiane du cerveau, pondération T1.

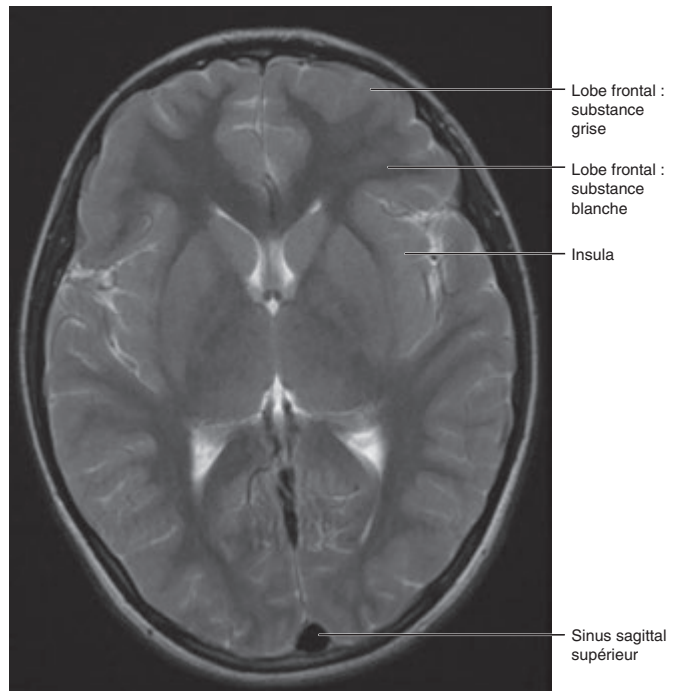


Fig. 1.2 IRM, coupe transversale-médiane du cerveau, pondération T2. A noter l'absence de signal en raison de la vitesse du flux sanguin.

radiographique. La substance blanche contient de la graisse, constituante de la myéline, qui est relativement hyperintense.

L'apparence des fibres myélinisées sur IRM est sensiblement plus variable et sera influencée par la séquence de pulsation employée. Sous leur forme la plus simple, les lipides de la graisse sous-cutanée peuvent émettre un signal de haute intensité tant en T1 qu'en T2.

Inversement, les lipides sont extrêmement hyperintenses et apparaissent en noir en TDM.

L'os compact contient quelques protons sur lesquels est fondée l'IRM et dès lors apparaît comme une absence de signal (noir) en résonance magnétique.

Sur la TDM, l'os compact, qui est radio-opaque, apparaît blanc.

L'air présent dans les sinus nasaux apparaît noir sur les TDM et en IRM.

Outre l'os compact et l'air, un signal hypo-intense en IRM se produit également avec des dépôts de fer dans le globus pallidus et la substance noire et comme une caractéristique d'un flux sanguin rapide ou du liquide cérébro-spinal (voir ci-dessus).

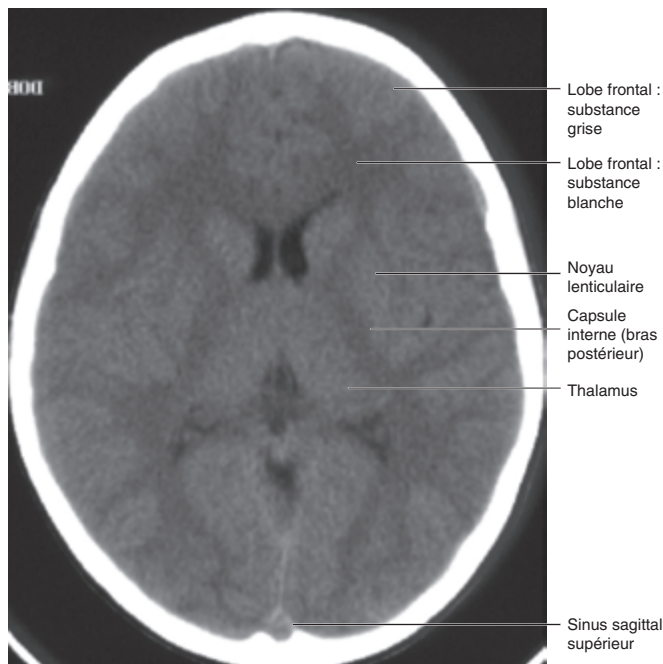


Fig. 1.3 TDM, coupe transversale médiane du cerveau.

Les agents de contraste intraveineux utilisés en TDM et IRM ne provoquent pas une mise en valeur significative du parenchyme cérébral lorsque la barrière hémato-encéphalique est intacte.

Les agents de contraste iodés administrés en injection intraveineuse en TDM mettent en évidence le flux sanguin dans les artères, les veines et les sinus veineux de la dure-mère.

Le rehaussement d'éléments anatomiques est aussi visualisé dans la riche vascularisation des plexus choroïdes et dans ces structures, en dehors de la barrière hémato-encéphalique, tels que la glande pituitaire et l'infundibulum.

Avec l'IRM le rehaussement du mécanisme de contraste par injection intraveineuse de gadolinium est plutôt différent de la TDM, mais néanmoins, sur les images en T1, ces structures,

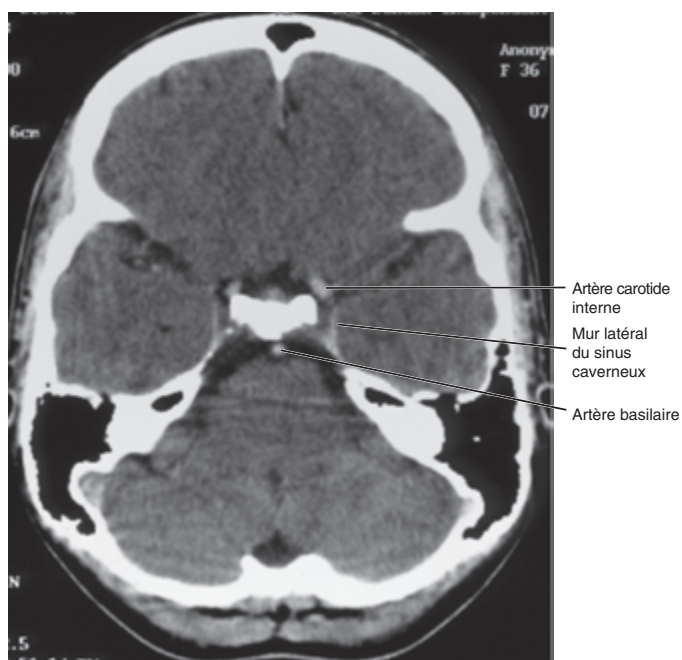


Fig.1.4 TDM du cerveau avec rehaussement de contraste.

mises en évidence, donnent un signal hyperintense (plus blanc) de manière analogue à la TDM.

Cependant avec l'IRM, une différence notable est la représentation du flux sanguin rapide qui n'est pas mis en évidence et se présente alors comme une absence de signal (noir) (Fig. 1.2). Ce principe s'applique également au liquide cérébro-spinal qui peut circuler rapidement par l'aqueduc cérébral, révélant une absence de signal notamment sur les images transversales en T2.

Ostéologie du crâne

Le cerveau est supporté par la base du crâne et enfermé sous la voûte ou calvarium. La base du crâne a un développement cartilagineux tandis que la voûte se développe selon un processus membraneux. La partie centrale de la base du crâne comporte les os occipital, sphénoïde et temporal. Les os frontal et ethmoïde complètent les cinq pièces osseuses de la base du crâne. Les sutures crâniennes sont situées entre les structures d'ossification membraneuse et consistent en un tissu de connexion dense. Chez le nouveau-né, elles sont lisses mais au cours de l'enfance les interdigitations se développent suivies par la synostose péri-suturale avant de fusionner dans la troisième ou quatrième décennie ou même plus tard (Fig. 1.5). La fontanelle antérieure ou bregma est située entre les os frontal et pariétaux à la jonction des sutures sagittale et coronale. Elle se ferme dans la deuxième année.

La fontanelle postérieure ou lambda est oblitérée dans le second mois suivant la naissance.

La voûte crânienne est composée d'une lame interne et d'une lame externe ; entre ces lames se trouve une couche osseuse : le diploé. Ce diploé contient du tissu osseux spongieux parcouru par les veines diploïques, larges veines, sans valves, aux parois minces ; ce réseau veineux contribuant au riche système anastomotique crânio-cérébral qui présente à la fois une voie pour la propagation d'une infection au travers de la voûte et une déviation collatérale lors de la survenue d'une occlusion du sinus veineux.

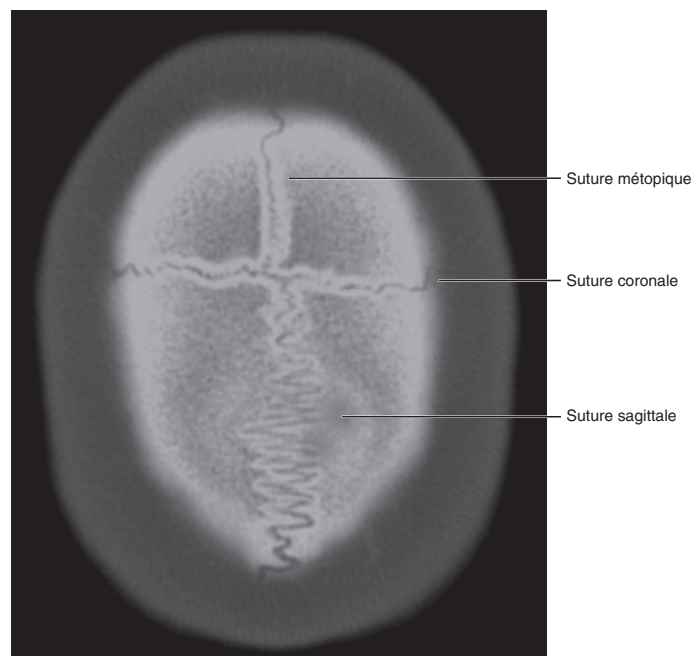


Fig. 1.5 TDM crânienne, algorithme osseux. Les sutures crâniennes au vertex du crâne. Il existe une suture métopique persistante. Noter l'interdigitation et la synostose péri-suturale de la suture sagittale.



Fig. 1.6 TDM crânienne, algorithme osseux. Modifications pseudo-érosives dues aux granulations arachnoïdiennes.

Les fossettes granulaires (de Pacchioni) se distribuent principalement sur l'os pariétal, près de la ligne médiane adjacente au sillon du sinus sagittal supérieur. Elles reçoivent, en partie, le retour veineux cérébral et sont invaginées par les granulations arachnoïdiennes qui sont les zones de réabsorption du liquide cérébro-spinal dans le système veineux. La présence de fossettes granulaires amincit la lame interne (Fig. 1.6).

L'os frontal est formé en deux parties symétriques, qui normalement fusionnent à l'âge de cinq ans. La suture intermédiaire est connue sous le nom de suture métopique.

Parfois, ces parties restent séparées et la suture peut persister entièrement ou partiellement à l'âge adulte chez 5-10% des individus (Fig. 1.5).

Les parties orbitaires de l'os frontal contribuent, de manière importante, à la constitution du plancher de la fosse crânienne antérieure avec la lame criblée de l'os ethmoïde interposée entre elles sur la ligne médiane. La crista galli, à laquelle s'insère la faux du cerveau, s'érige verticalement de la lame criblée et peut produire un signal hyperintense en image T1 car elle renferme de la moelle grasseuse.

Les deux os pariétaux sont séparés entre eux par la suture sagittale et de l'os frontal par la suture coronale (Fig. 1.5). Dans la région postérieure, chaque os pariétal s'articule avec l'os occipital. Antérieurement, il s'articule avec l'os frontal et la grande aile de l'os sphénoïde et dans la région inférieure avec l'os temporal. Les os frontal, pariétal, sphénoïde (grande aile) et temporal se rencontrent au ptérior (en forme de H) qui se soude généralement à 3-4 mois.

L'os sphénoïde se compose d'un corps, des grandes et petites ailes et des processus ptérygoïdes. Le corps renferme les sinus sphénoïdaux qui sont paires mais habituellement asymétriques. La selle turcique et les processus clinoides postérieurs se trouvent à la face supérieure du corps. Le jugum sphénoïdal s'articule, en avant, avec la lame criblée. Les processus clinoides antérieurs font partie des petites ailes et le tubercule de la selle plonge antérieurement entre eux dans le sillon préchiasmatisque.

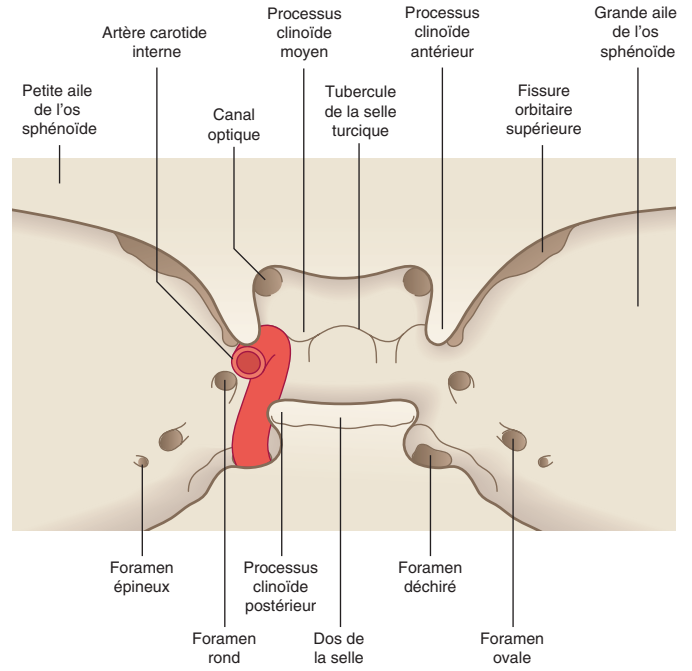


Fig. 1.7 Anatomie osseuse de la région sellaïre.

La petite aile du sphénoïde forme la partie postérieure du plancher de la fosse crânienne antérieure et son bord postérieur constitue la crête du sphénoïde².

Les méningiomes de la base du crâne peuvent survenir dans chacun de ces territoires sphénoïdaux détaillés sur la figure 1.7.

La grande aile de l'os sphénoïde constitue le plancher de la fosse crânienne moyenne, qui s'étend postérieurement vers la partie pétreuse (rocher) de l'os temporal et le dos de la selle turcique. Le dos de la selle est la limite postérieure de la fosse hypophysaire ; elle se termine latéralement par les processus clinoides postérieurs. La grande aile, par sa face infra-temporale, sépare aussi le lobe temporal du cerveau de la fosse infra-temporale plus bas située. Les lames latérale et médiale des processus ptérygoïdes de l'os sphénoïde s'étendent en bas et en arrière de l'os maxillaire.

Les foramina ovale, rond et épineux sont situés dans la grande aile de l'os sphénoïde (Fig. 1.8). Les foramina ovale et épineux sont souvent asymétriques contrairement au foramen rond.

Le foramen rond s'étend du cavum trigéminale³ vers la fosse ptérygo-palatine et livre passage au nerf maxillaire (deuxième branche du nerf trijumeau - V2). Sur une TDM en coupe frontale⁴, les foramen sont mis en évidence inférieurement aux processus clinoides antérieurs.

Le foramen ovale contient le nerf mandibulaire (troisième branche du nerf trijumeau - V3) et les artères méningées accessoires. Il se dirige en avant et latéralement au cavum trigéminale pour émerger près de la lame latérale du processus ptérygoïde. Ce foramen peut être identifié sur une TDM en coupe frontale en bas et latéralement aux processus clinoides postérieurs.

Le foramen épineux est situé en arrière et en dehors du foramen ovale, plus grand, et permet le passage des artère et veine méningées moyennes entre les fosses infra-temporale et crânienne moyenne.

² NdT : ce terme n'est pas repris dans le FCAT (Federative Committee on Anatomical Terminology).

³ cavum de Meckel.

⁴ NdT : coupe coronale.

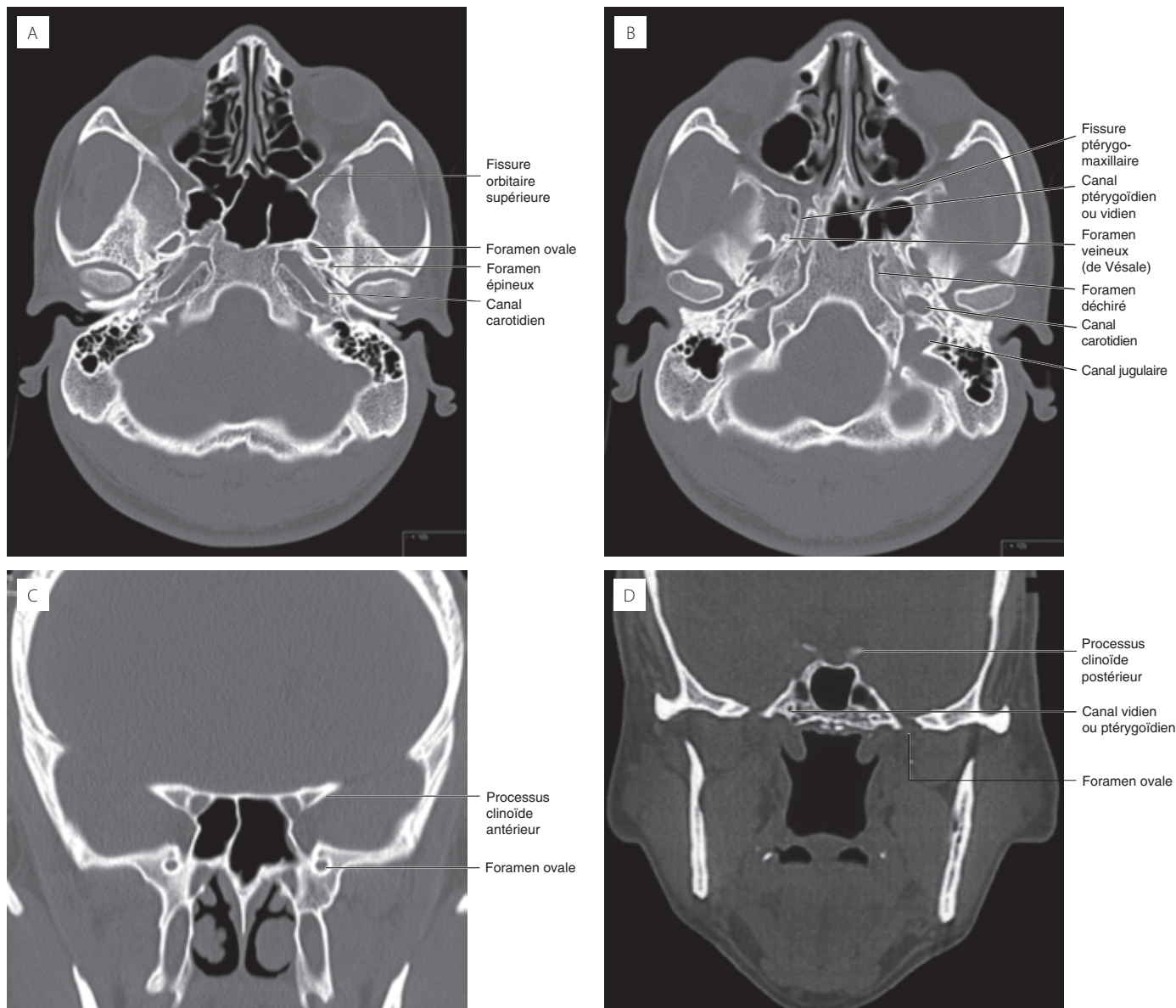


Fig. 1.8 TDM crânienne algorithmique osseuse. La base du crâne. Coupe transversale, (A) supérieure à (B). Coupe frontale, (C) antérieure à (D).

Le foramen déchiré, fermé par du fibrocartilage, est traversé uniquement par de petits vaisseaux et nerfs (nerf pétreux profond et nerf grand pétreux). Il sépare l'apex de l'os pétreux, le corps du sphénoïde et la partie basilaire de l'os occipital ; il est croisé par l'artère carotide interne. Des foramina plus petits et inconstants sont parfois présents. Le canal ptérygoidien⁵ est situé médialement au foramen rond. Le foramen veineux (foramen de Vésale) est traversé par une veine émissaire (du sinus caverneux) et situé médialement au foramen ovale.

L'os temporal est constitué de quatre parties⁶. La partie squameuse forme le mur latéral de la fosse crânienne moyenne et est séparée de l'os pariétal par la suture squameuse. Son processus zygomatique participe à la constitution de l'arcade zygomatique ; la partie squameuse supporte aussi la fosse mandibulaire.

⁵ Anc. canal vidien.

⁶ NdT : l'os temporal comporte trois parties : les parties pétreuse (rocher), tympanique et squameuse. Le processus mastoïde étant inclus dans la partie pétreuse.

La partie pétreuse constitue un des éléments des planchers des fosses crâniennes moyenne et postérieure. Le processus styloïde est situé sous la base de la partie pétreuse (rocher) et

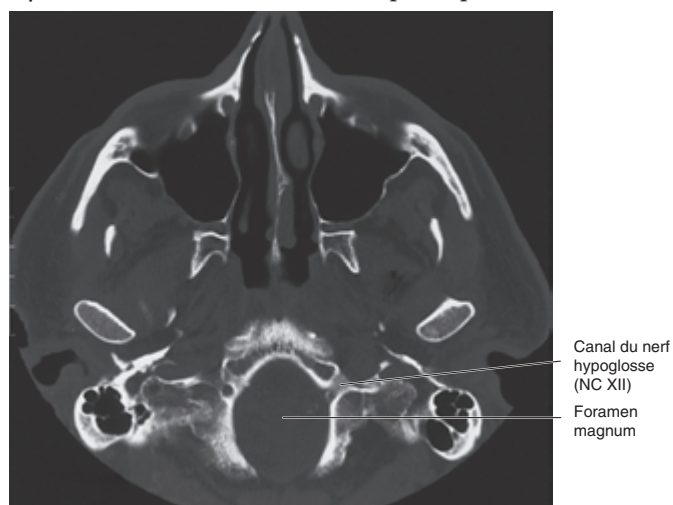


Fig. 1.9 TDM crânienne, algorithmique osseuse. Canal du nerf hypoglosse (NC XII).

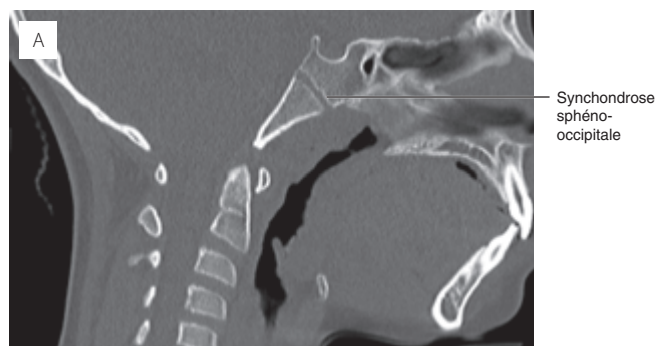


Fig. 1.10 (A) TDM crânienne, coupe sagittale reconstruite en algorithme osseux (B) IRM du crâne. Coupe sagittale médiane du cerveau. Synchondrose sphéno-occipitale.

dans le foramen stylo-mastoidien, situé en arrière du processus styloïde, passe le nerf facial (NC VII).

L'os occipital constitue la plus grande partie des parois de la fosse crânienne postérieure. C'est la plus grande des trois fosses crâniennes. Il donne également naissance aux condyles occipitaux qui s'articulent avec l'atlas et aux canaux du nerf hypoglosse dans lesquels chemine le nerf hypoglosse (NC XII) (Fig. 1.9).

De même, inférieurement mais plus en avant, l'os occipital s'articule avec l'os sphénoïde pour former le clivus. L'articulation, visible chez l'enfant, est représentée par la synchondrose sphéno-occipitale (fig.1.10).

Chez l'adulte le clivus donne un signal hyperintense sur l'IRM en pondération T1, hyperintensité due au remplacement de la moelle rouge par de la graisse. La transition du signal hypo-intense apparaît vers l'âge de 7 ans. La moelle rouge immature des enfants peut être mise en évidence par injection intraveineuse de gadolinium.

L'os occipital est souvent dépourvu de diploé dans sa partie inférieure. Ceci s'explique par la raréfaction de l'os dans la thalassémie majeure, où la réponse à l'hémolyse chronique provoque une réaction notamment sur la voûte crânienne (apparence en «poil de brosse»).

La radiographie du crâne (Fig. 1.11)

La radiographie du crâne est réalisée beaucoup moins souvent actuellement à cause de la polyvalence et de la fidélité de la TDM du crâne. Les images obtenues en radiographie standard sont complexes avec de multiples lignes de chevauchement et d'interfaces qui donnent une preuve très limitée et indirecte de la pathologie cérébrale.

Lors de l'interprétation d'une radiographie du crâne, l'exigence la plus importante est peut-être de distinguer une luminosité normale d'une fracture.

Le tracé des circonvolutions est absent à la naissance, plus marqué entre 2 et 5 ans et ensuite absent vers 12 ans.

De manière similaire, les repères vasculaires ne se développent pas avant la période postnatale mais persistent alors toute la vie. Ils sont moins radio-luminescents que les fractures avec des limites et des branches indistinctes. Les veines diploïques sont responsables de la majorité des impressions, bien que les sinus veineux de la dure-mère (sagittal supérieur, latéral et sigmoïde) causent des dépressions sur la lame interne, visibles sur de simples radiographies.

Il existe une veine courant le long de la suture coronale et assez large pour être qualifiée de sinus sphéno-bregmatique qui se présente sous la forme d'une impression vasculaire proéminente.



Les impressions vasculaires sont plus larges que celles dues aux artères et elles varient en calibre. Les impressions artérielles possèdent des parois parallèles et réduites en calibre uniquement après leurs embranchements.

Les luminescences normales de la voûte et les calcifications sont indiquées dans le Tableau 1.1.

Tableau 1.1 Zones radiotransparentes et calcifications vues sur une radiographie standard du crâne

Zones radiotransparentes

- Sutures
- Impressions vasculaires
- Amincissement normal de la voûte (par ex. l'os temporal)
- Les granulations arachnoïdiennes
- Pneumatisation

Calcifications (Fig. 1.12)

- Hypophyse
- Sillon de l'habénula
- Plexus choroïde
- Calcification dure-mérienne comprenant les ligaments pétro-clinoïdien et interclinoïdien⁷.

Les enveloppes de l'encéphale

(Fig. 1.13)

Les méninges parcourent le cerveau et la moelle. Les trois parties constituantes sont à l'extérieur la dure-mère (fibreuse), l'arachnoïde (avasculaire et vacuolaire) et interne la pie-mère (couche vasculaire).

Bien que la dure-mère et l'arachnoïde soient proches, il existe un espace potentiel entre elles, l'espace sous-dural, où une hémorragie peut survenir et du pus se collecter. Son existence chez l'individu normal est contestée. L'espace sous-arachnoïdien contient le liquide cérébro-spinal qui enveloppe les artères et les veines cérébrales. Il est situé entre l'arachnoïde

⁷ NdT: le ligament pétro-clinoïdien renforce la paroi postérieure (dure-mère située entre le bord latéral de la lame quadrilatère en dedans et l'extrémité antérieure de l'os pétreux en dehors) de la loge caverneuse. Le ligament interclinoïdien est une bandelette de renforcement supérieure du sinus caverneux.

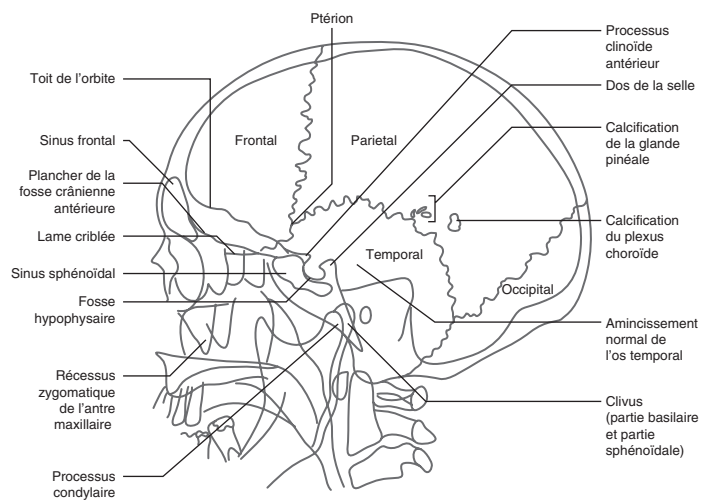
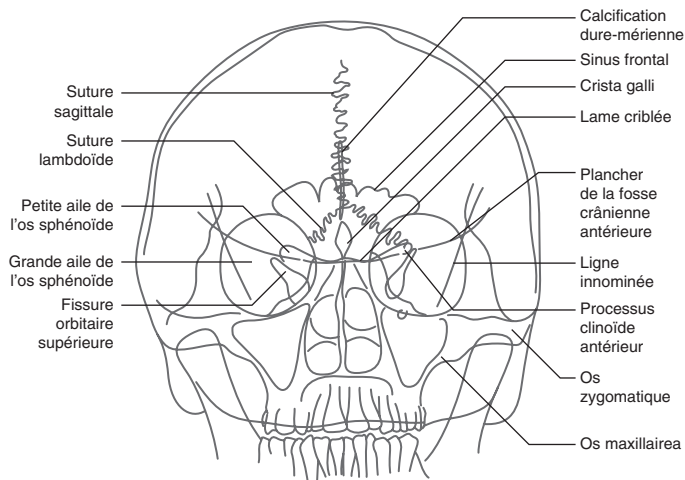


Fig. 1.11 Radiographies du crâne : (A) Frontale (B) Latérale.

et la pie-mère qui est étroitement appliquée à la surface cérébrale. La dure-mère crânienne a deux couches, qui se séparent pour entourer les sinus veineux de la dure-mère.

La couche externe est le périoste de la lame interne du crâne (endoste). La couche interne recouvre l'encéphale et donne la faux du cerveau et la tente du cervelet. La dure-mère est hyperdense en TDM et relativement hypo-intense en IRM. Une augmentation de contraste est mise en évidence dans les deux pondérations car la faux du cerveau peut se calcifier ou s'ossifier, l'IRM peut présenter des régions focales avec absence de signal à cause de la calcification ou de l'hyperintensité due à la graisse dans la moelle.

La faux est une lame en forme de faucille de deux couches de dure-mère et qui constitue une séparation incomplète entre les deux hémisphères cérébraux. Elle s'étend de la crista galli, en avant, où elle est plus mince, à la protubérance occipitale interne où elle rejoint la tente du cervelet. Sur la coupe transversale TDM, la faux du cerveau se présente comme une densité linéaire et médiane au voisinage du vertex, mais en bas et en arrière elle prend l'apparence d'une forme triangulaire conformément à la

coupe transversale du sinus sagittal supérieur. La tente du cervelet, un autre double feuillet dure-mérien, est insérée aux processus clinéoïdes postérieurs le long du bord supérieur du rocher à la protubérance occipitale interne. Son bord libre médial et supérieur entoure le mésencéphale. Celui-ci passe antérieurement par une ouverture : l'incisure de la tente.

L'uncus de l'hippocampe et les artères cérébrales postérieures se trouvent au-dessus du bord libre de la tente et cet ensemble risque un effet de compression contre ce bord lors d'une augmentation de pression intracrânienne dans le compartiment supratentorial. Le bord libre renferme antérieurement le sinus caverneux sur chaque face de la fosse hypophysaire avant de s'insérer aux processus clinéoïdes antérieurs.

Pour l'utilité du diagnostic, il est important d'identifier dans quel compartiment intracrânien se situe une lésion. En coupe transversale TDM, les structures disposées en dedans de la ligne du bord de la tente sont dans le compartiment infratentorial ; celles disposées latéralement à cette ligne sont dans le compartiment supratentorial (Fig. 1.14).

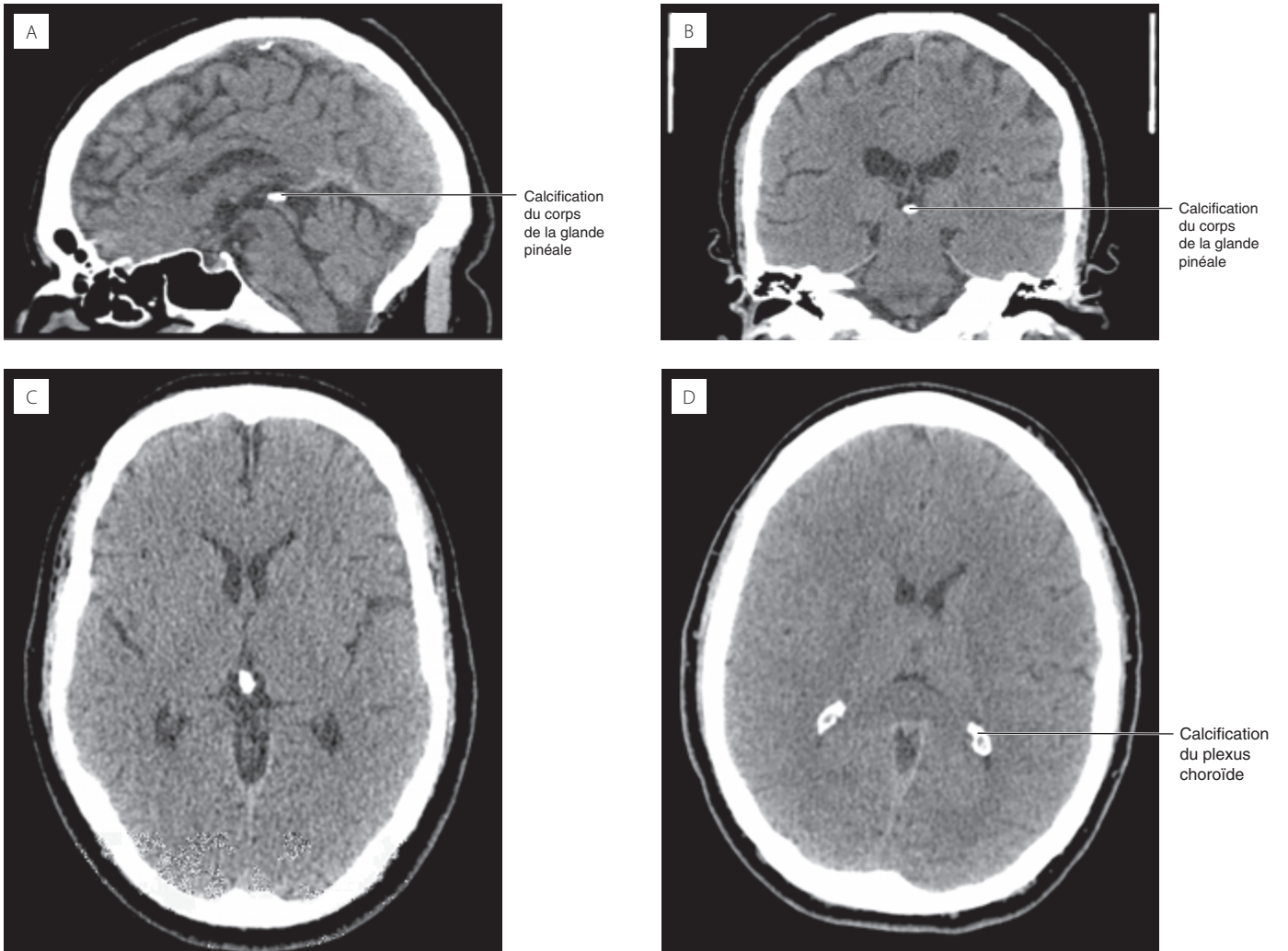


Fig. 1.12 TDM montrant une calcification du corps de la glande pinéale en coupe sagittale (A), en coupe frontale (B), en coupe transversale (C), et une calcification choroïdienne en coupe transversale (D).

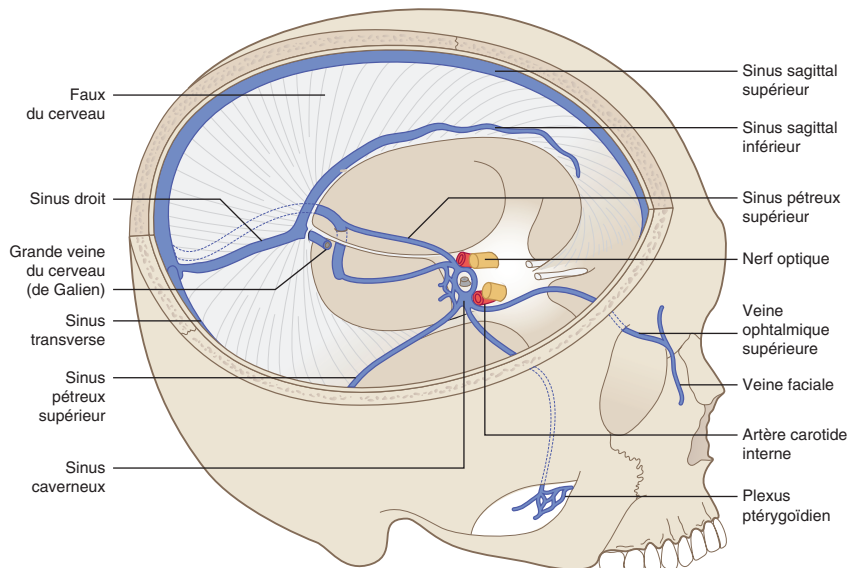


Fig. 1.13 La dure-mère crânienne.

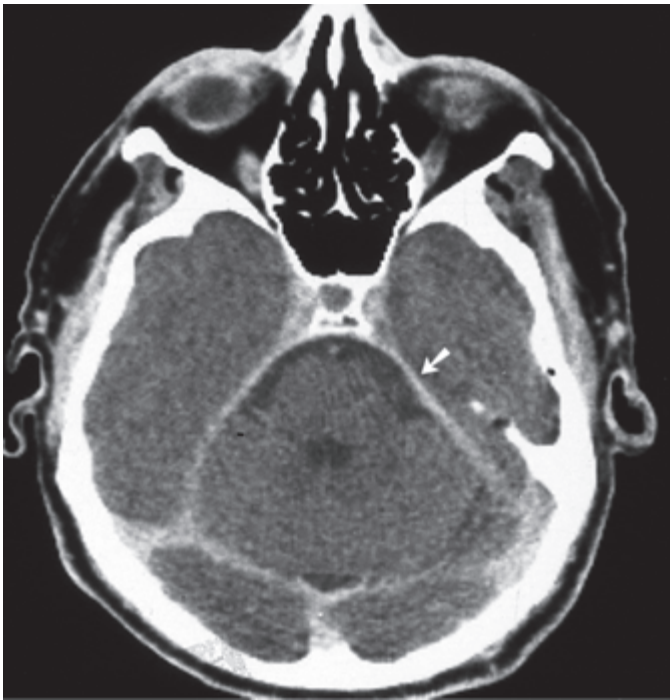


Fig. 1.14 TDM, coupe transversale avec injection intraveineuse de contraste montrant les bords de la tente (flèche). Noter que la dure-mère se continue antérieurement pour former le mur latéral du sinus caverneux.

La faux du cervelet est une petite lame de dure-mère insérée en haut à la partie postérieure de la tente du cervelet dans un plan sagittal, qui entoure, en arrière, le sinus occipital. Elle se termine juste au-dessus du foramen magnum et son bord antérieur libre se projette dans la fosse cérébelleuse. Le diaphragme de la selle est un toit incomplet au-dessus de l'hypophyse et est percé par l'infundibulum (tige hypophysaire). Il n'existe pas d'espace sous-arachnoïdien dans la selle car les feuillets méningés se fusionnent. Tant en vues TDM qu'en IRM, la mise en évidence des méninges par l'injection intraveineuse d'un produit de contraste est une pratique usuelle.

Vascularisation et innervation des méninges

L'artère méningée moyenne est l'artère principale de la vascularisation des méninges (Fig. 1.15), mais des apports vasculaires proviennent de la partie caverneuse de l'artère carotide interne, des artères ophtalmiques et vertébrales. Il existe également un rameau accessoire, qui naît soit de l'artère maxillaire soit de l'artère méningée moyenne et pénètre dans le crâne par le foramen ovale. L'artère méningée moyenne est extradurale et sillonne la lame interne du crâne, accompagnée par les veines méningées moyennes. Fréquemment, des ramifications de l'artère carotide externe peuvent vasculariser les nerfs crâniens inférieurs. Les artères méningées moyennes vascularisent par ses rameaux les ganglions des nerfs trijumeau (ganglion trigéminal – de Gasser) et facial (ganglion géniculé). L'artère occipitale se divise en branches qui passent par le foramen jugulaire et le canal condyloïde afin de vasculariser les nerfs crâniens glosso-pharyngien (NC IX), vague (NC X), accessoire (NC XI) et hypoglosse (NC XII). L'innervation de la dure-mère est initialement effectuée par le nerf trijumeau (NC V) mais aussi par les nerfs crâniens inférieurs et les trois premiers nerfs cervicaux. Ceci peut expliquer les douleurs cervicales dans les hémorragies crâniennes subarachnoïdiennes.

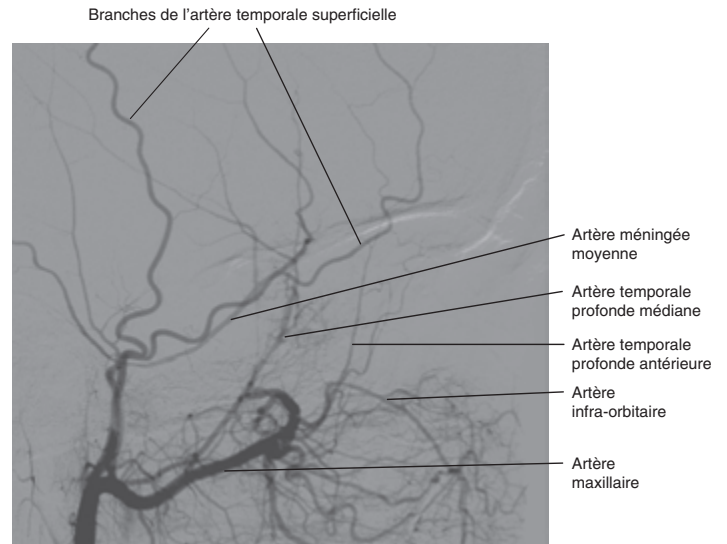


Fig. 1.15 Angio-TDM de l'artère carotide externe, projection latérale.

Les citernes subarachnoïdiennes (Fig. 1.16)

Lorsque le cerveau et le crâne ne sont pas en contact étroit, un nombre de citernes subarachnoïdiennes sont repérables. Elles sont situées à la base de l'encéphale et autour du tronc cérébral, au bord libre de la tente du cervelet et des artères principales. Les citernes subarachnoïdiennes se connectent librement entre elles et leur perméabilité est essentielle pour la circulation normale du liquide cérébro-spinal. Bien qu'il existe, dans les citernes, des membranes arachnoïdiennes réalisant des compartimentations partielles, la définition d'une citerne particulière est le résultat d'une division arbitraire de ce qui serait effectivement un espace unique.

La citerne cérébro-médullaire postérieure (grande citerne) se situe entre la moelle allongée et la surface inférieure et postérieure du cervelet ; elle présente une forme triangulaire en coupe sagittale. Elle poursuit, en bas, l'espace subarachnoïdien médullaire et reçoit le liquide cérébro-spinal du quatrième ventricule. Cette citerne est parfois ponctionnée suivant une ligne médiane (ponction percutanée) afin de recueillir le liquide cérébro-spinal pour analyse.

Les artères vertébrales et cérébelleuses postérieures et inférieures passent à travers les parties latérales de la grande citerne, qui contient en plus les nerfs glosso-pharyngien (NC IX), vague (NC X) et accessoire (NC XI). Chez certains individus, par ailleurs normaux, le système est très développé et est décrit comme une « méga-grande citerne ».

La citerne ponto-cérébelleuse est antérieurement située au pont et à la moelle allongée et contient l'artère basilaire ainsi que les nerfs crâniens V à XII. Elle se continue autour du tronc cérébral avec la citerne quadrigémale (citerne de la grande veine cérébrale) en arrière et la citerne interpédonculaire en haut.

La citerne chiasmatische ou suprasellaire s'étend de l'infundibulum à la face postérieure des lobes frontaux et des deux côtés entre l'uncus. Elle comprend les parties proximales des fissures sylviennes⁸ et contient le cercle artériel de Willis. Alors que la majorité des anévrysmes sacculaires⁹ naissent sur ce cercle artériel de Willis, il est reconnu que leur rupture résulte, en première instance, d'une hémorragie subarachnoïdienne.

⁸ Fissure latérale.

⁹ Angl. « berry aneurysms ».

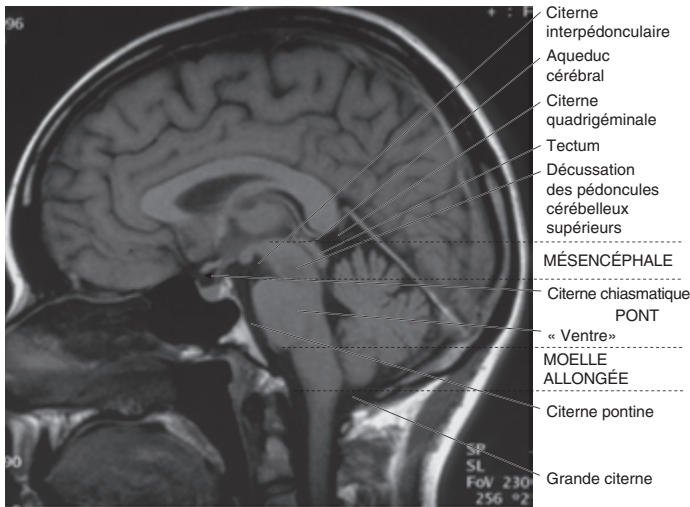


Fig. 1.16 IRM crânienne, coupe sagittale médiane du cerveau. Les citernes subarachnoïdiennes.

La citerne chiasmatique conduit en arrière à la citerne interpédonculaire qui contient la bifurcation de l'artère basilaire et ses branches avec le nerf oculo-moteur (NC III). La présence de sang dans cette citerne peut être la seule indication d'une hémorragie subarachnoïdienne.

La citerne ambiante entoure le mésencéphale et renferme les artères cérébrales postérieures, cérébelleuses supérieures, la veine basale (de Rosenthal) et le nerf trochléaire (NC IV). Les « ailes » de la citerne ambiante sont ses extensions latérales situées en arrière des thalamus.

La citerne quadrigéminale (citerne de la grande veine cérébrale de Galien) est adjacente à la région supérieure du cervelet et s'étend en haut autour du splénium du corps calleux. Elle contient les artères cérébrales postérieures, choroïdiennes postérieures et cérébelleuses postérieures ainsi que les nerfs trochléaires (NC IV). C'est aussi la localisation de la confluence veineuse où la veine de Galien rejoint les sinus veineux sagittal et inférieur de la dure-mère.

La citerne de la lame terminale se trouve en haut de la citerne chiasmatique. Elle contient l'artère communicante antérieure et débouche dans la citerne péricalleuse dans laquelle chemine l'artère péricalleuse.

Le tronc cérébral et les nerfs crâniens

(Fig. 1.17)

Le tronc cérébral est composé du mésencéphale, du pont et de la moelle allongée (Fig. 1.16). Même avec une intensité de champ élevée, l'IRM montre peu de détails internes dans des conditions normales de numérisation. La projection de l'existence des nerfs crâniens requiert une haute résolution, une

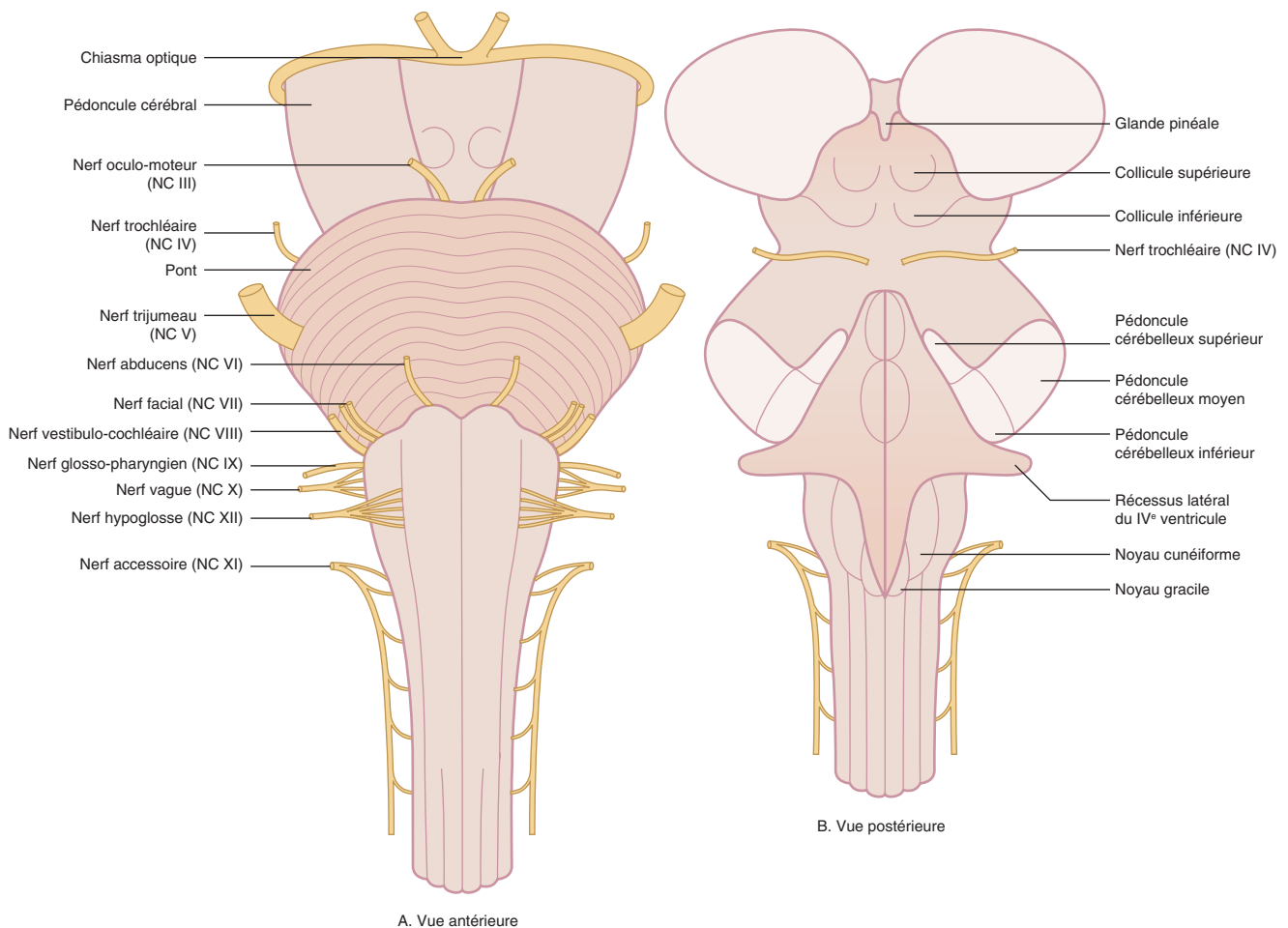


Fig. 1.17 Le tronc cérébral. A. Vue antérieure B. Vue postérieure.

importante pondération T2, une coupe transversale mince et des coupes frontales TDM. Cette procédure fournit des images de contour des nerfs et du tronc cérébral en opposition au liquide cérébro-spinal hyperintense (blanc) ; même dans ces conditions, l'exposition des nerfs plus petits est inconstante.

Le mésencéphale

Le mésencéphale possède antérieurement deux pédoncules cérébraux proéminents et en arrière le tectum mésencéphalique. Dans la substance du tronc cérébral, les noyaux rouges et la substance noire peuvent être identifiés. (Fig. 1.18).

Les noyaux rouges sont hypo-intenses en pondération T2 par leurs vascularisations et la substance noire par le fer qu'elle contient.

Comme le pont, l'apparence du mésencéphale est très différente en projection transversale. Dans une coupe médiane, seuls le tractus tegmental et le tectum sont visualisés, séparés par l'aqueduc du mésencéphale (aqueduc cérébral – de Sylvius).

Le tectum consiste en quatre collicules (« collines » en latin) ou lame tectale (lame quadrijumelle) qui sont impliquées dans les réflexes visuel et auditif (Figs. 1.16, 1.28)

Les nerfs crâniens naissant dans le mésencéphale sont les nerfs oculo-moteur (NC III) et trochléaire (NC IV). Leurs

noyaux se trouvent dans la substance grise entourant l'aqueduc cérébral.

Le nerf oculo-moteur (NC III) naît de la partie antérieure du mésencéphale, sur la face médiale du pédoncule cérébral (Fig. 1.19), et passe entre les artères cérébelleuse supérieure et cérébrale communicante postérieure. Un anévrisme survenant indifféremment à l'origine de ces deux artères peut provoquer une paralysie du nerf III, bien que les anévrismes de l'artère communicante postérieure soient plus communs.

Le nerf passe ensuite sous l'artère communicante postérieure, près du bord libre de la tente du cervelet, dans le sinus caverneux. Sa portion de citerne est particulièrement bien mise en évidence sur une coupe transversale en IRM – séquence FLAIR.

Le nerf trochléaire (NC IV), le plus petit en calibre, a le trajet intracrânien le plus long et est le seul nerf crânien naissant de la région postérieure du tronc cérébral (Fig. 1.20).

Le pont

Le pont a une portion antérieure bulbeuse (« le ventre »), perçue de manière proéminente sur des images sagittales, et un tegmentum en arrière (Fig. 1.16).

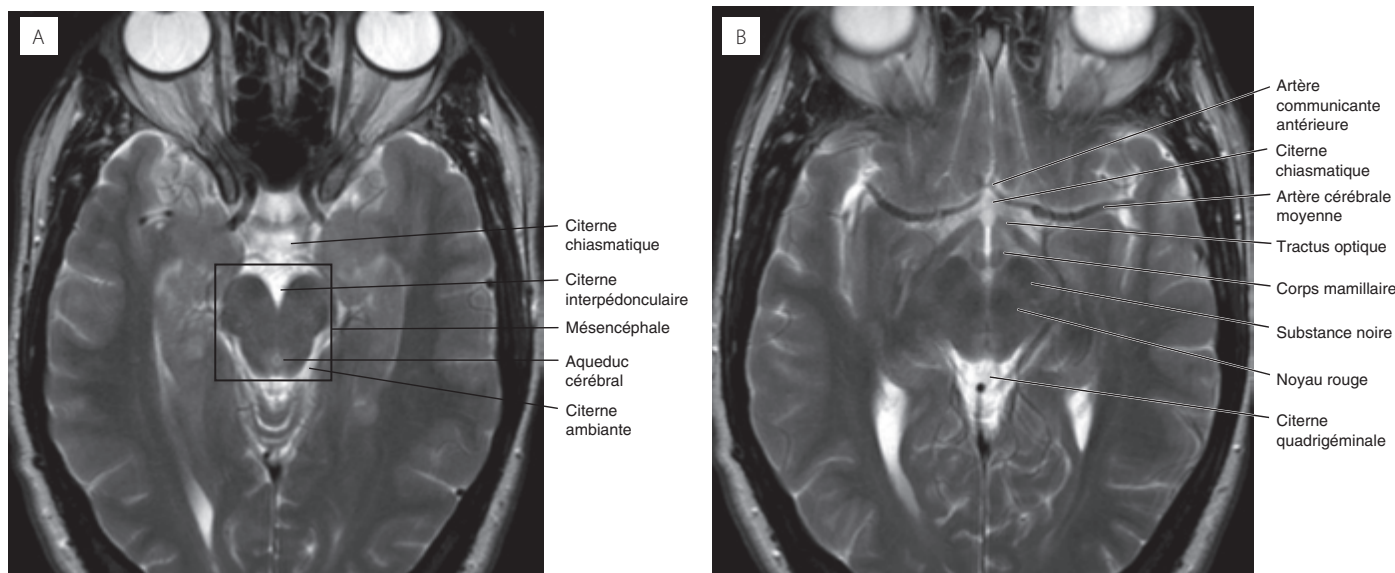


Fig. 1.18 IRM, coupe transversale, pondération T2. Le mésencéphale : (B) est crânial à (A).

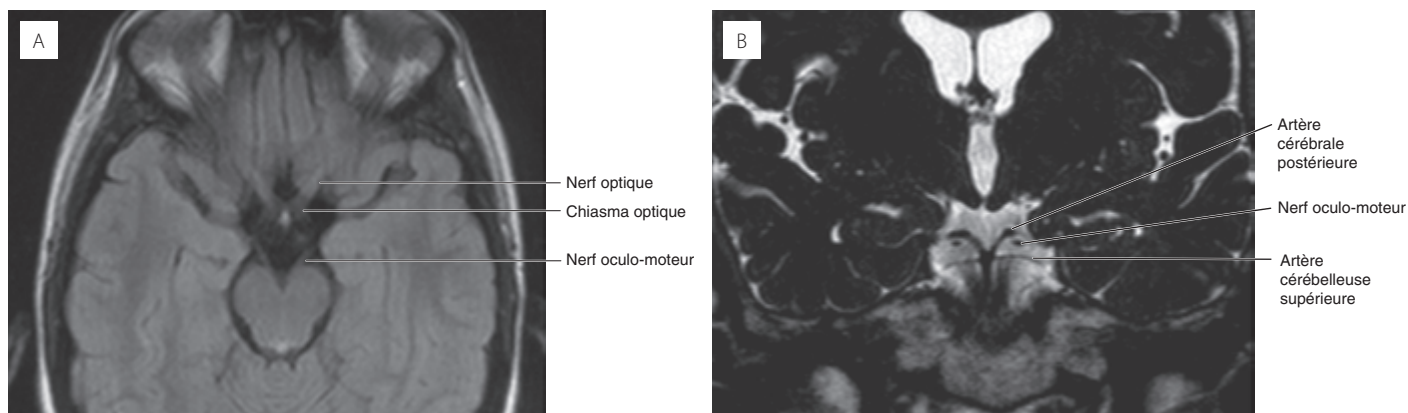


Fig. 1.19 IRM – séquence FLAIR, coupe transversale (A) ; IRM, coupe frontale, pondération T2 (B). Le nerf oculo-moteur (NC III).

En coupe transversale, la portion la plus inférieure du pont est surplombée par les pédoncules cérébelleux moyens disposés en arrière et latéralement, lui donnant son aspect « en pont » bien décrit.

Les nerfs crâniens prenant leurs origines sur le pont sont de haut en bas : le nerf trijumeau (NC V), le nerf abducens (NC VI), le nerf facial (NC VII) et le nerf vestibulo-cochléaire (NC VIII).

Le nerf trijumeau (NC V) est le plus important des véritables nerfs crâniens ; il naît à la jonction du pont et du pédoncule cérébelleux moyen, les deux racines motrice et sensitive passant directement à travers le cavum trigéminale¹⁰ (Fig. 1.22).

Le nerf abducens (NC VI) a un trajet intracrânien relativement long, passe selon une direction antérieure et latérale, entre l'apex pétreux et le dos de la selle (canal de Dorello), dans le sinus caverneux. Il dessine une boucle sur l'apex pétreux et a son propre sillon osseux (Fig. 1.23).

¹⁰ cavum de Meckel.

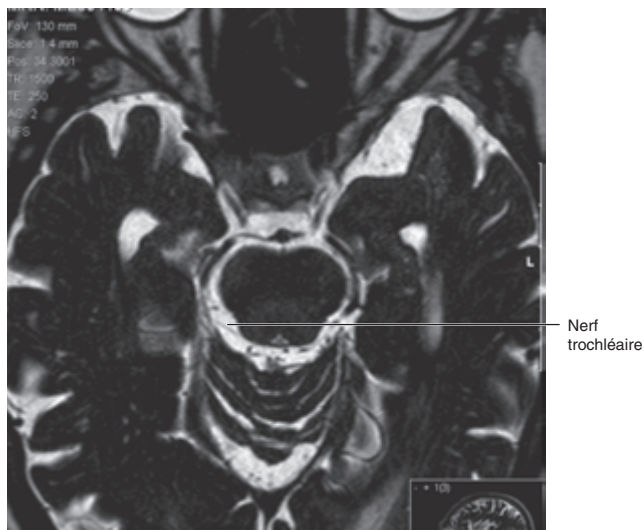


Fig. 1.20 IRM, coupe transversale, pondération T2. Le nerf trochléaire (NC IV).

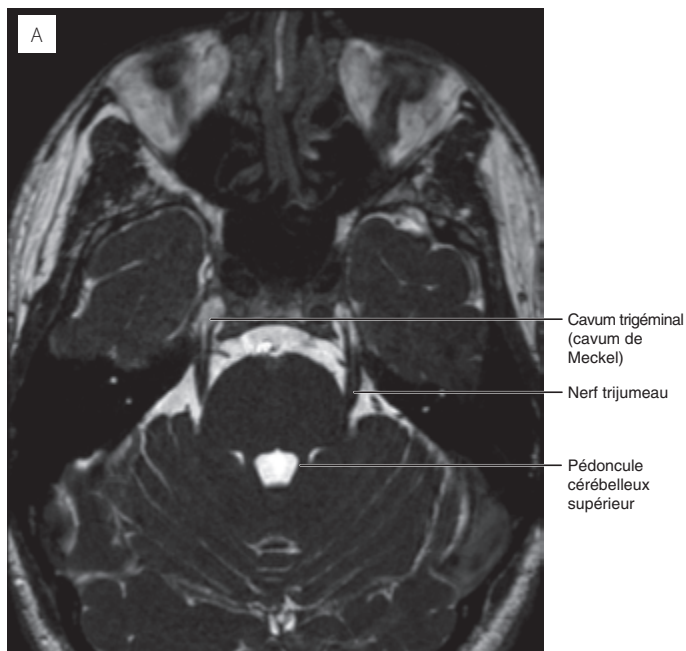


Fig. 1.22 IRM, coupe transversale, pondération T2 (A) ; coupe frontale, pondération T2 (B). Le nerf trijumeau (NC V).

L'apparence en « bonhomme Michelin » du mésencéphale visible sur la fig. 1.24 démontre la jonction ponto-médullaire (« la tête » : artère basilaire ; « les bras » et « les jambes », respectivement les pédoncules cérébelleux moyen et inférieur).

La moelle allongée (myélocéphale, bulbe)¹¹

La portion la plus inférieure de la moelle allongée renferme un canal central se poursuivant, en bas, avec la moelle spinale ; leurs contours sont semblables (Fig. 1.25). Il s'ouvre, en haut, où il est en relation avec la partie inférieure du quatrième ventricule et prend une forme carrée plus complexe.

Les éminences de la pyramide et de l'olive peuvent être définies, séparées par un sillon (sillon pré-olive).

Les fibres pyramidales (motrices) sont situées antérieurement dans le tronc cérébral.

¹¹ bulbe rachidien.

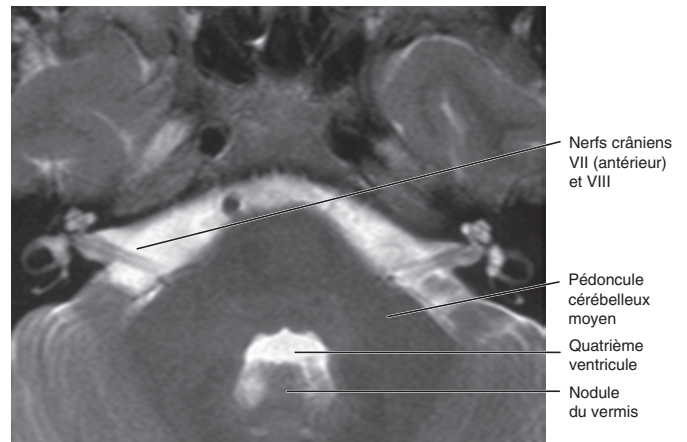
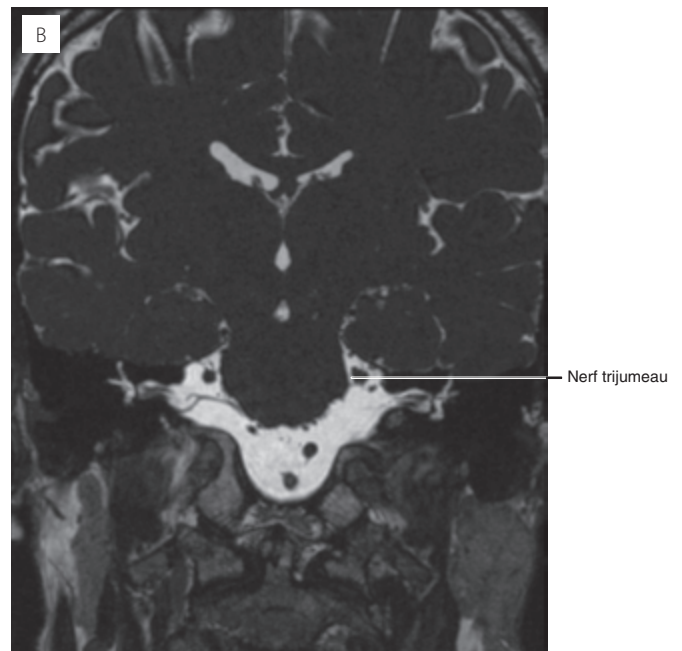


Fig. 1.21 IRM, coupe transversale, pondération T2. Le pont.



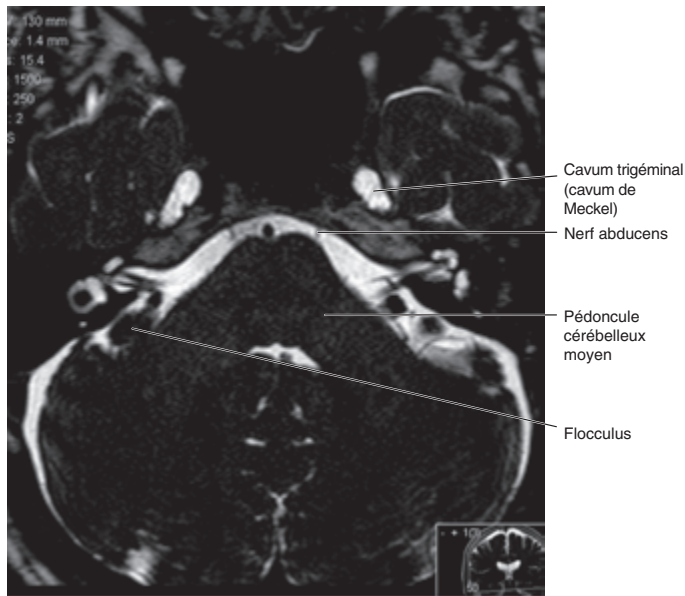


Fig. 1.23 IRM, coupe transversale, pondération T2. (A) Le nerf abducens (NC VI).

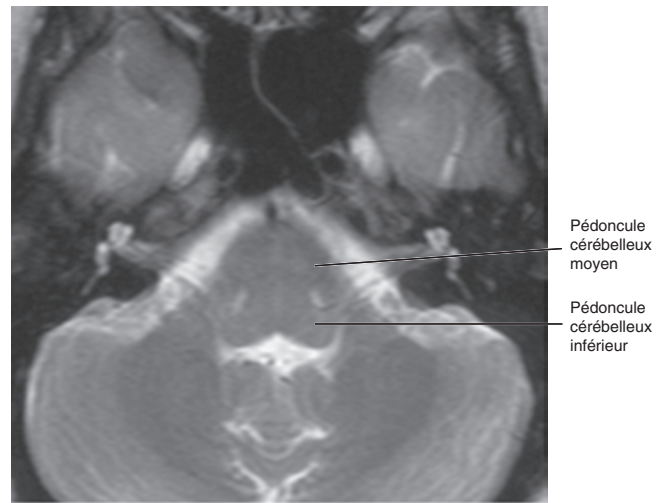


Fig. 1.24 IRM, coupe transversale, pondération T2. La jonction ponto-bulbaire.

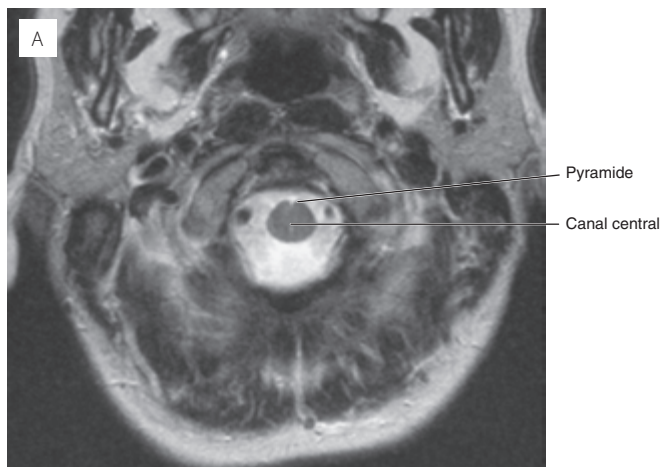
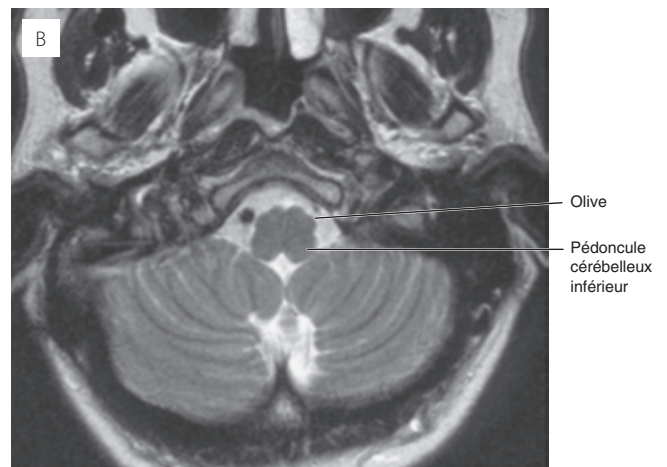


Fig. 1.25 IRM, coupe transversale, pondération T2. La moelle allongée. Partie caudale (A). Partie crâniale (B).



Les nerfs crâniens naissant de la moelle allongée sont de haut en bas : le nerf glosso-pharyngien (NC IX), le nerf vague (NC X), le nerf accessoire (NC XI) et le nerf hypoglosse (NC XII).

Les nerfs glosso-pharyngien (NC IX) et vague (NC X) naissent du sillon rétro-olivaire.

L'imagerie échoue habituellement pour séparer complètement les nerfs crâniens (NC IX), (NC X) et (NC XI) et ils se présentent comme un ensemble indifférencié dans le foramen jugulaire.

Le nerf hypoglosse (NC XII) prend son origine au sillon pré-olivaire.

Le cervelet

Le cervelet se situe en arrière du tronc cérébral, auquel il est rattaché par les pédoncules cérébelleux. Une enveloppe corticale recouvre un noyau de substance blanche comme dans les hémisphères cérébraux mais les bords corticaux, le folium, et les divers sillons présents sont approximativement parallèles entre eux (Fig. 1.27).

Le cervelet se compose d'un vermis, étroit et médian, ainsi que de deux hémisphères.

Le flocculus est en grande partie séparé du reste du cervelet et s'étend latéralement exactement sous le nerf crânien vestibulo-cochléaire (NC VIII) (Fig. 1. 23).

Le flocculus normal semble se rehausser davantage que le reste du cervelet sur TDM après injection intraveineuse de contraste par sa proximité au plexus choroïde et à l'artère cérébelleuse antérieure et inférieure. Il pourrait donc être confondu avec un neurinome de l'acoustique¹², bien que le flocculus soit postérieur au pore acoustique.

Le nodule est la structure la plus ventrale à la face inférieure du vermis et est identifié sur les vues TDM en coupe transversale en retrait du quatrième ventricule.

À la face inférieure des hémisphères cérébelleux se trouvent les tonsilles. Les lobules digastriques sont situés en arrière et latéralement aux tonsilles.

¹² Schwannome.

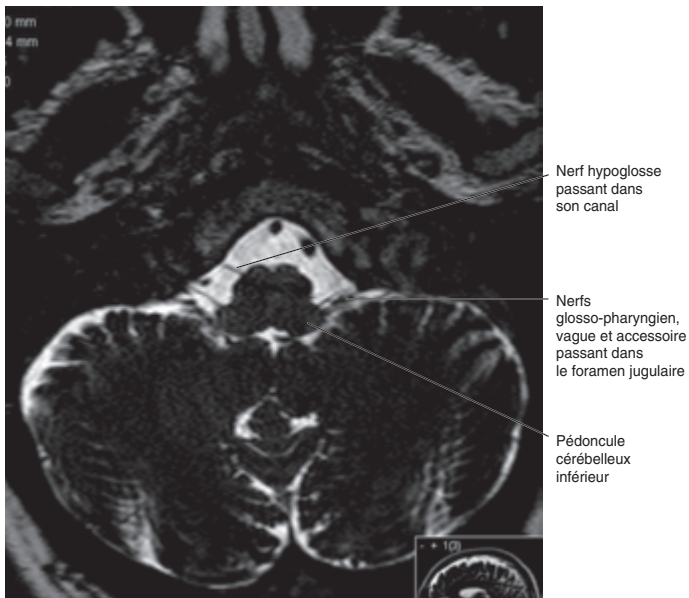


Fig. 1.26 IRM, coupe transversale, pondération T2. Le faisceau des nerfs glosso-pharyngien (NC IX), vague (NC X), accessoire (NC XI). Le nerf hypoglosse (NC XII).

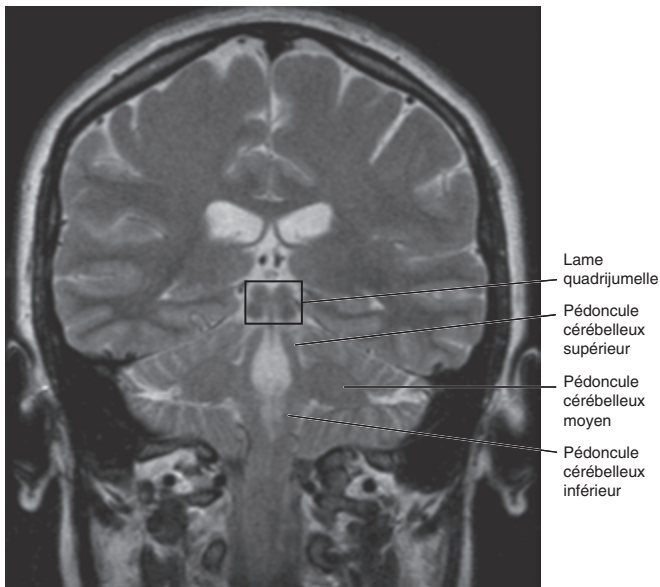


Fig. 1.28 IRM, coupe frontale, pondération T2. Les pédoncules cérébelleux.

Il existe trois pédoncules cérébelleux naissant du noyau de substance blanche de chaque côté du cervelet. Le pédoncule cérébelleux inférieur rejoint la moelle allongée, le pédoncule cérébelleux moyen (le plus important) le pont et le supérieur le mésencéphale.

Leur relation est mieux visualisée en coupe frontale IRM (Fig. 1. 28).

La vascularisation intracrânienne

Le cerveau est vascularisé par quatre artères, les artères paires carotides internes et vertébrales (Fig. 1. 29).

Artère carotide interne

L'artère carotide interne naît de la bifurcation carotidienne approximativement au niveau de la troisième vertèbre cervicale.

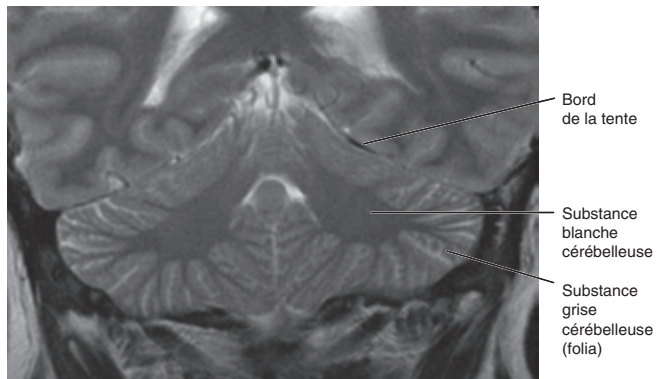


Fig. 1.27 IRM, coupe frontale, pondération T2. Le cervelet.

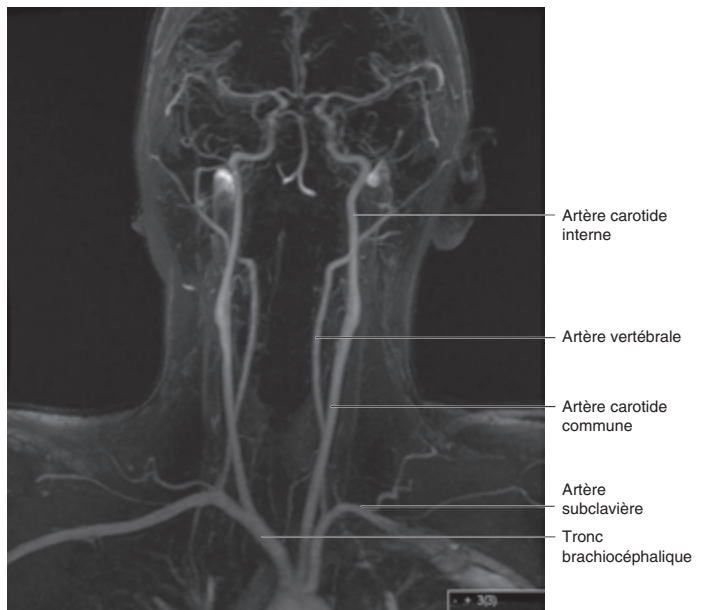


Fig. 1.29 Angiographie IRM par temps de vol (time of flight), vue frontale. Les gros vaisseaux.

Elle est divisée en sept segments, C1-C7 (Fig. 1.30).

Des branches inconstantes naissent de son segment cervical (C1) et l'artère pénètre dans la cavité crânienne par le canal carotidien de l'os pétreux, cheminant d'abord verticalement et ensuite horizontalement (segment C2) (Fig. 1.31a).

Le court segment C3 se dirige verticalement et en dedans entre l'apex de l'os pétreux et le sinus caverneux au-dessus du foramen déchiré. L'artère est ici en étroite relation avec le ganglion trigéminal dans le cavum de Meckel (Fig. 1. 31b).

C4 est le segment caverneux (Fig. 1.31c). L'artère se courbe en avant dans le sinus caverneux ensuite en haut pour former le segment clinéoïde (C5).

L'artère entre alors dans l'espace subarachnoïdien.

Le segment suivant est le segment ophtalmique (C6), qui s'étend juste à proximité de l'artère communicante postérieure. Le segment distal (C7) se continue jusqu'à la bifurcation terminale.

Les segments C4, C5 et C6 constituent le siphon carotidien en forme de « U », dont une partie est alors intracaverneuse, l'autre partie étant dans l'espace subarachnoïdien.

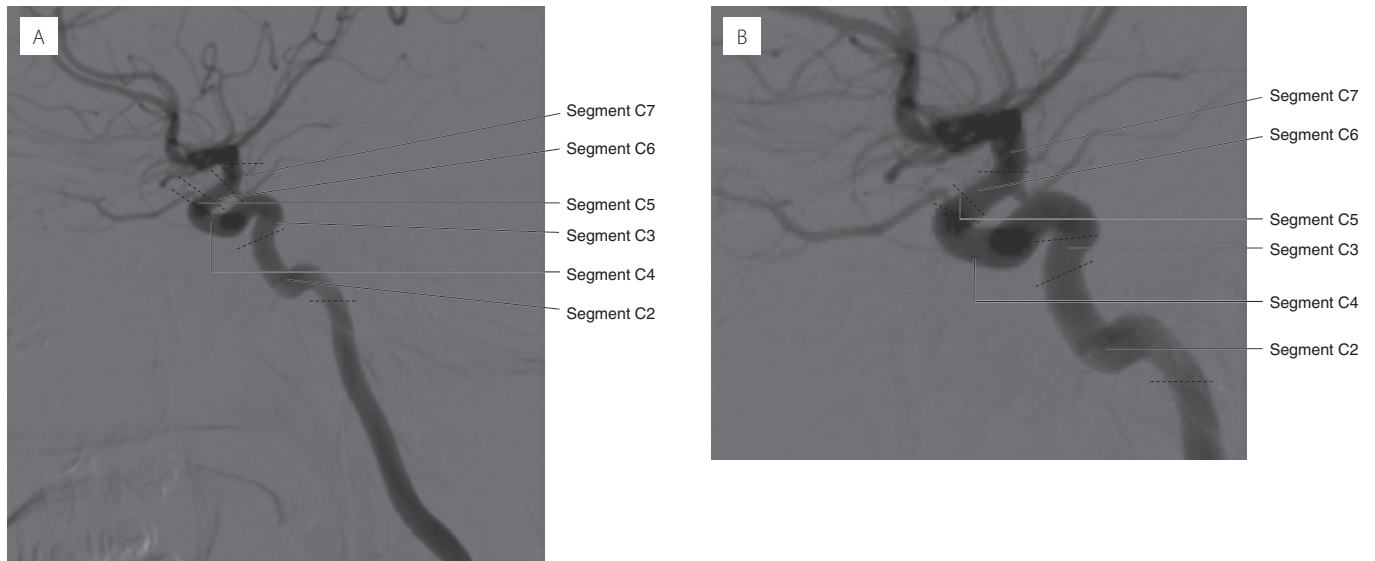


Fig. 1.30 (A) Angiographie de l'artère carotide interne. (B) Projections latérales. Les segments artériels.

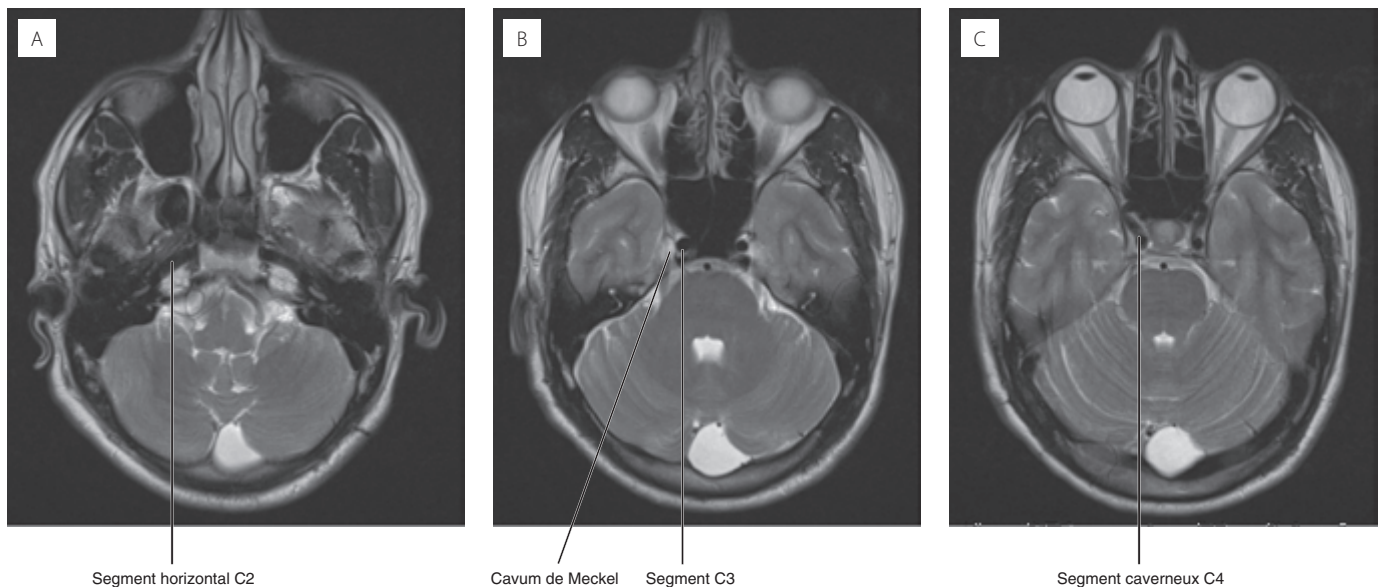


Fig. 1.31 IRM, coupe transversale, pondération T2. L'artère carotide interne à la base du crâne. (A) - (C), de bas en haut.

Il faut remarquer qu'il n'existe aucun indicateur, en angiographie, des limites précises de la portion intracaverneuse de l'artère carotide interne. Bien qu'une variation anatomique puisse exister, les lésions surgissant soit à l'origine soit distalement de l'artère ophtalmique sont considérées comme étant dans l'espace subarachnoïdien.

Branches de l'artère carotide interne (Fig. 1.32)

L'artère ophtalmique est la première branche supraclinoïdienne reconnaissable de l'artère carotide interne sur une angiographie normale. Elle naît dans l'espace arachnoïdien et passe en avant par le canal optique avec la gaine du nerf optique (voir chapitre 2).

L'artère communicante postérieure est la seconde branche intracrânienne de l'artère carotide interne et qui la relie à l'artère

cérébrale postérieure, juste en aval à l'origine de celle-ci. (Voir « Artère cérébrale postérieure » ci-dessous). Le nerf oculomoteur (NC III) passe entre l'artère communicante postérieure en haut et l'artère cérébelleuse supérieure en bas (Fig. 1.19 b).

L'artère choroïdienne antérieure a son origine sur la partie postéro-médiale de l'artère carotide interne précisément en aval de l'artère communicante postérieure et est bien visualisée sur une angiographie latérale. Sa première partie (dans la citerne) se trouve entre l'uncus et le tractus optique. Elle pénètre ensuite dans la corne temporale du ventricule latérale par la fissure choroïdienne dans le plexus choroïde. Sur une angiographie latérale, il y a un « nœud », le glomus choroïdien, où l'artère passe par la fissure choroïdienne (Fig. 1.32a).

L'artère carotide interne se divise finalement en artère cérébrales antérieure et moyenne. Cette bifurcation en forme de « T »

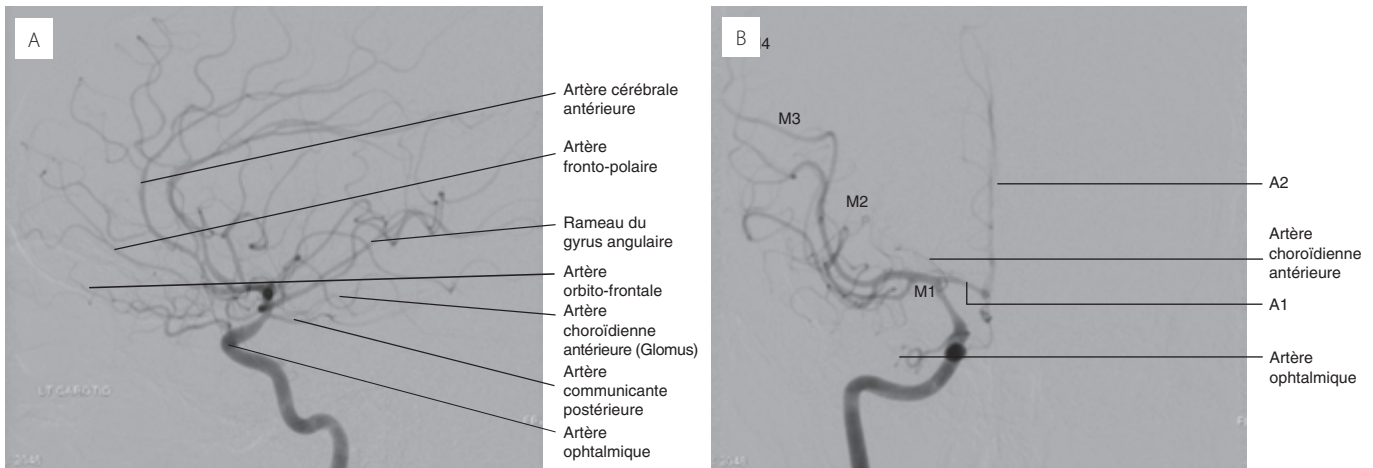


Fig. 1.32 Angiographie de l'artère carotide interne, projections latérale (A) et frontale (B). Artères majeures.

n'est pas habituellement dans le véritable plan frontal puisque l'artère cérébrale moyenne est dirigée postéro-latéralement. Ceci nécessite une angiographie en projection oblique de face.

Le cercle artériel du cerveau (de Willis)¹³

(Figs. 1.33, 1.34)

Les branches des artères carotide interne et basilaire constituent un anneau anastomotique à la face ventrale du cerveau, connu sous le nom de cercle artériel du cerveau (de Willis). Ce système procure quelque protection contre l'infarctus cérébral dans l'éventualité d'une occlusion artérielle.

Les artères constitutives sont le segment terminal de l'artère carotide interne, la première partie des artères cérébrales antérieures (segments A1), l'artère communicante antérieure, les artères communicantes postérieures, les premières parties des artères cérébrales postérieures (segments P1) et l'artère basilaire. De petites artères perforantes naissent des artères communicantes.

¹³ Anc. polygone de Willis.

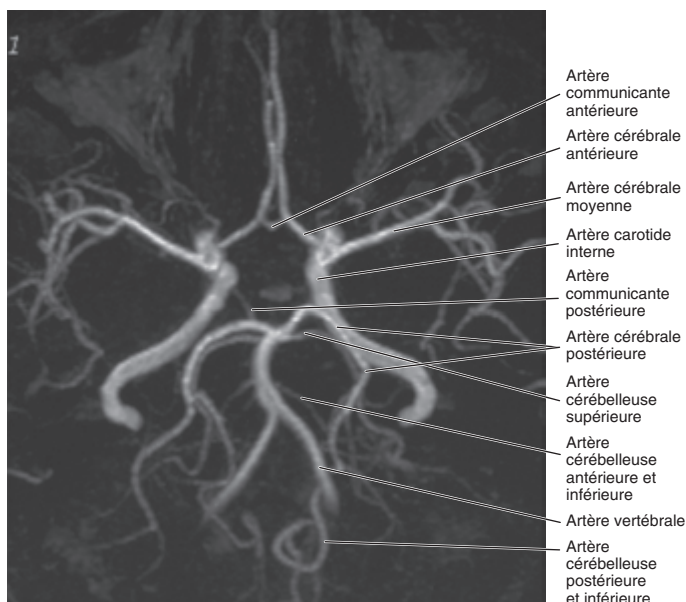


Fig. 1.33 Angiographie IRM par temps de vol (time of flight), vue transversale. Le cercle artériel de Willis.

Dans le plan transversal, le cercle artériel a une configuration polygonale à l'intérieur de la citerne suprasellaire (chiasmatisque).

L'hypoplasie ou l'aplasie d'une des parties constitutives est habituelle et le cercle artériel est complet uniquement chez une minorité d'individus.

Les anastomoses artérielles extra – et intracrâniennes

Le cercle artériel de Willis est le réseau « central » anastomotique reliant, de chaque côté, les circulations carotidiennes intracrâniennes et la circulation vertébro-basilaire. Il existe également des connexions corticales entre les branches des artères cérébrales antérieure, moyenne et postérieure.

De nombreuses voies anastomotiques existent entre les artères carotides interne et externe et entre les artères carotide externe et vertébrale.

Celles-ci peuvent être des connexions segmentaires persistantes entre les artères carotide interne et basilaire dont les plus communs sont les rameaux du ganglion trigéminal naissant à la partie plus inférieure de l'artère carotide interne (partie caverneuse).

L'artère cérébrale antérieure (Figs. 1.32, 1.33, 1.34)

L'artère cérébrale antérieure est la branche terminale la plus petite de l'artère carotide interne; elle se dirige en avant et en dedans vers la ligne médiane, où elle est observée au-dessus du nerf optique (NC II). C'est la partie précommunicante, horizontale (segment A1). Les deux artères cérébrales antérieures viennent se placer à proximité de la base de la fissure interhémisphérique, où elles sont généralement reliées par un court pont vasculaire, l'artère communicante antérieure, dans la citerne de la lame terminale.

La partie post-communicante (segment A2) de l'artère cérébrale antérieure s'étend de l'artère communicante antérieure à la naissance de l'artère fronto-polaire. Par la suite le segment A3¹⁴ se déplace autour du genou du corps calleux jusqu'à l'origine de l'artère callosomarginale.

¹⁴ NdT : certains anatomistes ne citent pas ce segment A3. Il peut s'agir, dans ce cas, d'une ramification de l'artère péricalluse. Ces ramifications sont variables ainsi que leurs dénominations.

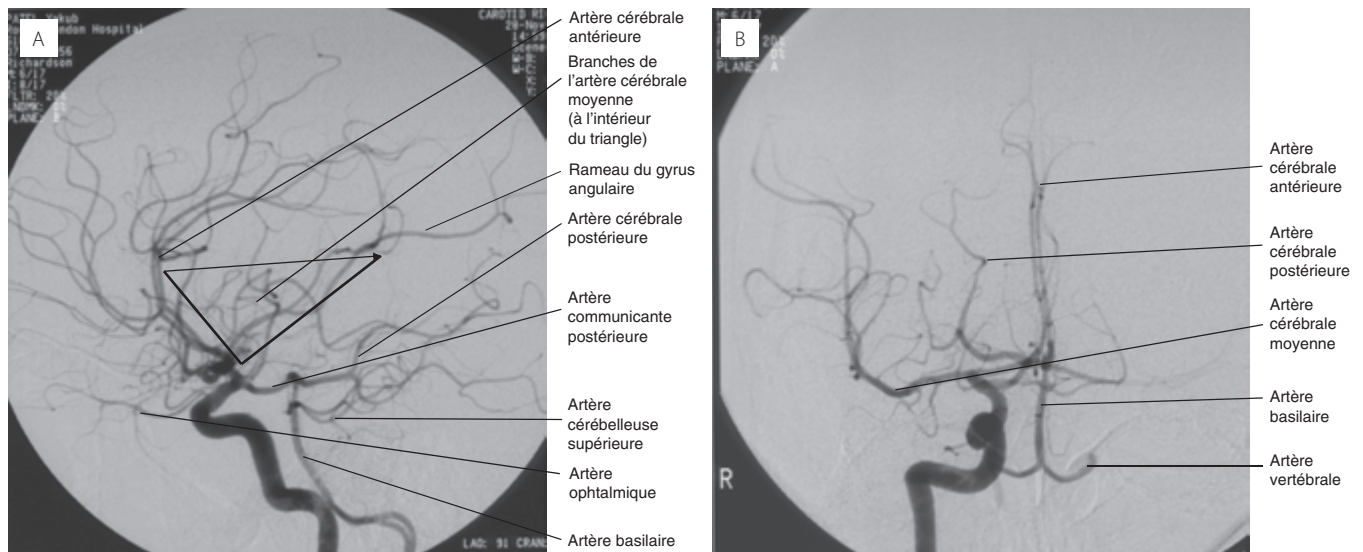


Fig. 1.34 Angiographie de l'artère carotide interne, projections latérale (A) et frontale (B). Branches importantes chez un patient avec un cercle artériel de Willis complet permettant l'opacification de la circulation carotidienne intracrânienne controlatérale et le système vertébro-basilaire.

Les branches de l'artère cérébrale antérieure

L'artère centrale longue (artère récurrente de Heubner) est l'artère la plus importante des branches perforantes centrales antéro-médiales (artères lenticulo-striées) qui cheminent en arrière et en haut. Les artères centrales antéro-médiales vascularisent un nombre important de structures de la région antéro-basale du cerveau. Ce sont aussi des artères terminales.

L'artère de Heubner peut provenir du segment proximal A2 ou du segment A1 avec la majorité des branches lenticulo-striées médiales.

L'artère communicante antérieure, bien que courte, donne naissance à plusieurs branches qui cheminent supérieurement afin de vasculariser le chiasma optique et d'autres structures médianes.

L'artère orbito-frontale médiale (artère fronto-basale médiale) est généralement la première branche corticale du segment A2, provenant du segment infracallosal pour vasculariser les faces inférieure et inféro-médiale du lobe frontal incluant les gyri droits.

L'artère fronto-polaire se dirige du genou du corps calleux vers le pôle frontal et vascularise les gyri orbitaires, le bulbe et le tractus olfactif ainsi que la partie antérieure du gyrus frontal.

L'artère callosa-marginale est présente dans approximativement la moitié des cas. Elle passe dans le sillon cingulaire au-dessus du gyrus du cingulum et donne naissance à des rameaux frontaux antérieur, moyen et postéro-médial. Ceux-ci vascularisent le gyrus frontal supérieur.

L'artère péricallosale est la continuation de l'artère cérébrale antérieure, en arrière de l'origine de l'artère callosa-marginale. Elle se courbe postérieurement au-dessus du genou du corps calleux pour s'allonger sur sa face supérieure jusqu'au splénum et au-dessus du gyrus du cingulum.

Les artères cérébrales antérieures sont parfois fusionnées, en région proximale, pour former un tronc unique¹⁵, qui s'enfonce entre les hémisphères avant de se diviser près du genou du corps calleux.

¹⁵ Angl. « azygos anterior cerebral artery ».

L'artère cérébrale moyenne (Figs. 1.32, 1.33, 1.34)

C'est la branche terminale la plus importante de l'artère carotide interne.

Sa partie proximale, le segment M1, passe latéralement dans le plan horizontal du sillon latéral (de Sylvius) entre les lobes frontal et temporal. À la face antérieure et inférieure de l'insula, l'artère cérébrale moyenne oblique vers le haut, formant une boucle (« genou ») (la limite distale du segment M1) et ses rameaux (segment M2) ; elle s'étend alors au-dessus de la face de l'insula dans la profondeur du sillon latéral.

À la limite supérieure de l'insula, elle se courbe en bas puis latéralement sous l'opercule frontal (segment M3) pour émerger de la face latérale du sillon latéral et s'étendre aux territoires corticaux des lobes frontal, pariétal, occipital et temporal (segments M4)¹⁶.

Branches de l'artère cérébrale moyenne

Un nombre variable de branches latérales (artères centrales antéro-latérales - artères lenticulo-striées) partent du segment M1, qui vascularisent les noyaux de la base, la capsule interne et le noyau caudé.

Les artères temporales antérieures naissent ordinairement du segment M1 et se poursuivent sur le pôle antérieur du lobe temporal.

La division artérielle terminale de M1 est appelée la trifurcation de l'artère cérébrale moyenne, mais comprend plus exactement deux bifurcations séquentielles.

Une variété de rameaux corticaux s'étend à la surface des hémisphères, le plus remarquable et le plus postérieure est le rameau du gyrus angulaire.

L'artère cérébrale postérieure (voir p. 22)

La figure 1.35 illustre les territoires vascularisés par les diverses artères.

Il existe quelques variations individuelles.

¹⁶ NdT : le segment M2 est la partie insulaire. Les segments M3 (appelé également operculaire) et M4 (parfois dénommé cortical) ne sont pas toujours cités en Anatomie descriptive. Le segment M3 correspondrait à l'artère du sillon précentral et le segment M4 à l'artère du sillon central.

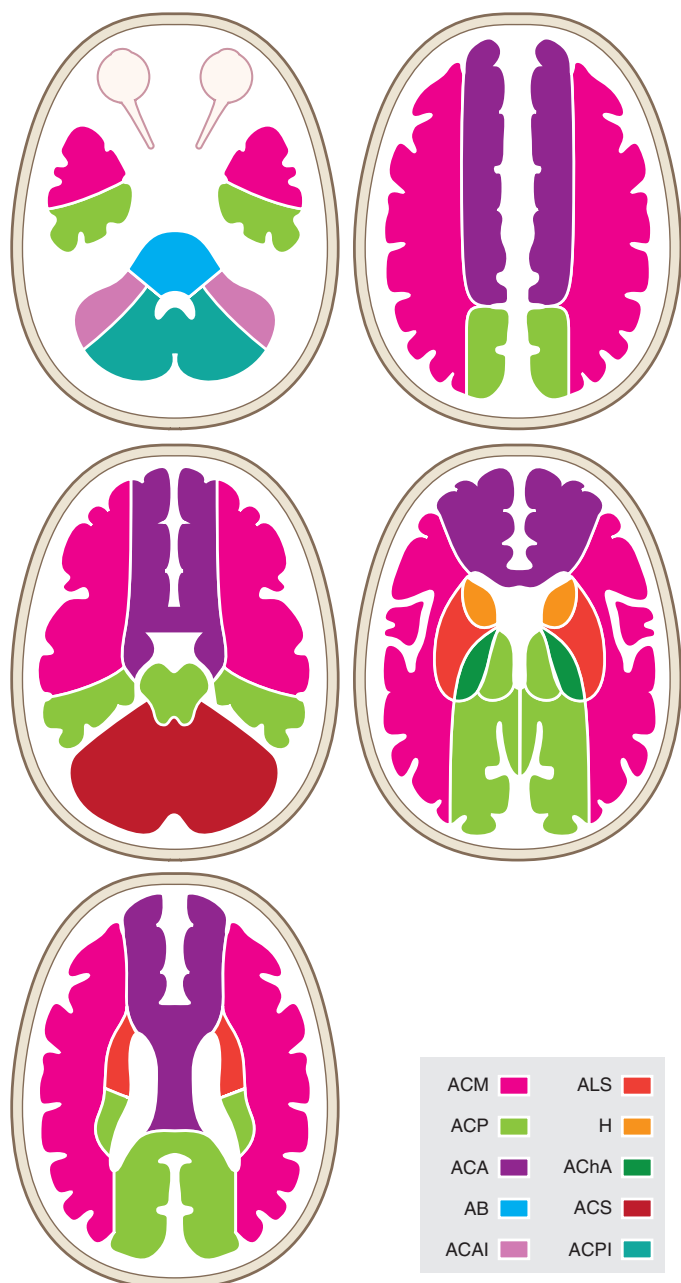


Fig. 1.35 Les territoires vasculaires. Distributions artérielles du cerveau. ACA = artère cérébrale antérieure, H = artère récurrente de Habner, ACM = Artère cérébrale moyenne, ALS = artère lenticulo-striée, AChA = artère choroïdienne antérieure, ACP = artère cérébrale postérieure, AB = artère basilaire, ACS = artère cérébelleuse supérieure, ACAI = Artère cérébelleuse antérieure et inférieure, ACPI = Artère cérébelleuse postérieure et inférieure.

Les sinus veineux de la dure-mère. (Fig. 1.36)

Les sinus de la dure-mère sont des canaux veineux trabéculaires sans valve et qui peuvent être conventionnellement divisés en un groupe supérieur en relation avec la voûte et un groupe basal se situant à la base du crâne. Les sinus sagittal, transverse et droit sont les composants principaux du groupe supérieur. Le groupe basal comprend les sinus caverneux, pétreux et sphéno-pariétal.

Le sinus sagittal supérieur, triangulaire en coupe transversale, augmente en taille de l'arrière vers l'avant et débute généralement près de la crista galli, même en l'absence de développement possible en avant de la suture coronale. Chez

la majorité des sujets, l'essentiel de son débit est dirigé vers le sinus transverse droit avec les sinus droit drainant vers le sinus transverse gauche. Les veines corticales pénètrent perpendiculairement au sinus sagittal supérieur en avant mais l'angle devient plus tangent en arrière avec les veines entrant à contre-courant. Comme pour les autres systèmes veineux, des variantes anatomiques normales sont communes.

Le sinus sagittal supérieur, peut bifurquer bien au-dessus de sa terminaison normale à la protubérance occipitale interne. Cette séparation précoce peut conduire, en TDM, à un diagnostic erroné de thrombose du sinus sagittal, si l'espace intermédiaire est pris pour un thrombus opacifié (un triangle vide de faux positif ou signe de delta vide).

Le sinus sagittal inférieur est le repère pour le bord inférieur de la faux du cerveau. Il n'est pas rare de l'identifier sur angiographie par cathétérisme et sur IRM avec injection de gadolinium en pondération T1 dans le plan sagittal médian (Fig. 1.37).

Le sinus transverse débute au confluent des sinus¹⁷ et se poursuit aux bords latéraux de la tente du cervelet (Figs. 1.36, 1.38). Le sinus, à droite, est généralement dominant et plus large que le sinus à gauche et reçoit pratiquement la totalité du débit du sinus sagittal supérieur.

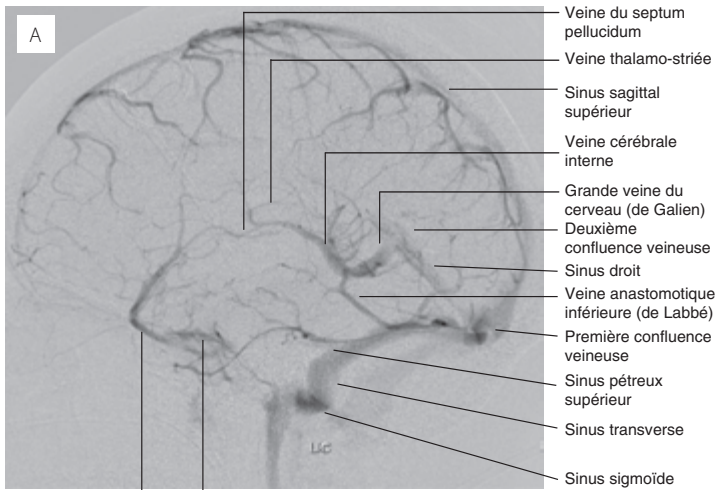
Le sinus peut être peu développé d'un côté ou même absent. Afin de distinguer une telle variation d'occlusion du sinus, il est souvent utile d'examiner en TDM les dépressions osseuses de la voûte où le sinus se dirige vers le foramen jugulaire, tous deux seront en conséquence sous-développés dans la variante congénitale.

Les sinus transverses deviennent les sinus sigmoïdes au bord postérieur de l'os pétreux se continuant vers le bulbe supérieur de la veine jugulaire. Ensemble, les sinus transverse et sigmoïde sont dénommés le sinus latéral. Parfois, des défauts de remplissage dans le sinus transverse peuvent être rencontrés et sont dus à des granulations arachnoïdiennes proéminentes. Dans la région où le sinus sigmoïde est adjacent à l'os pétreux, des modifications pseudo-érosives peuvent survenir au bord de l'os. Une aération pétro-mastoïdienne normale est un guide utile pour cette variante.

Le sinus droit se situe à la jonction de la faux et de la tente du cervelet ; le confluent des sinus se situe à l'endroit de rencontre des sinus droit, transverse et sagittal supérieur (confluence veineuse 1). La grande veine du cerveau (de Galien) rejoint les sinus sagittal inférieur et droit à la confluence veineuse située dans le système de la lame quadrijumelle (confluence veineuse 2) (Fig. 1.36a).

Bien qu'étant fonctionnellement une entité unique, les sinus caverneux pairs se trouvent de part et d'autre de la fosse hypophysaire et reçoivent les veines ophtalmiques supérieure et inférieure et les sinus sphéno-pariétaux (Fig. 1.36, 1.39). Ils sont en connexion l'un avec l'autre par les sinus intercaverneux et en arrière ils communiquent avec les sinus transverses par le sinus pétreux supérieur de chaque côté. Chacun représente un canal veineux trabéculaire extradural reposant sur l'os sphénoïde. L'artère carotide interne se poursuit par un tracé en forme de S à travers le sinus avant de perforer son toit dure-mérien, en dedans du processus clinioïde antérieur.

¹⁷ Anc. pressoir d'Hérophile - torcular.



Sphenoparietal sinus Cavernous sinus

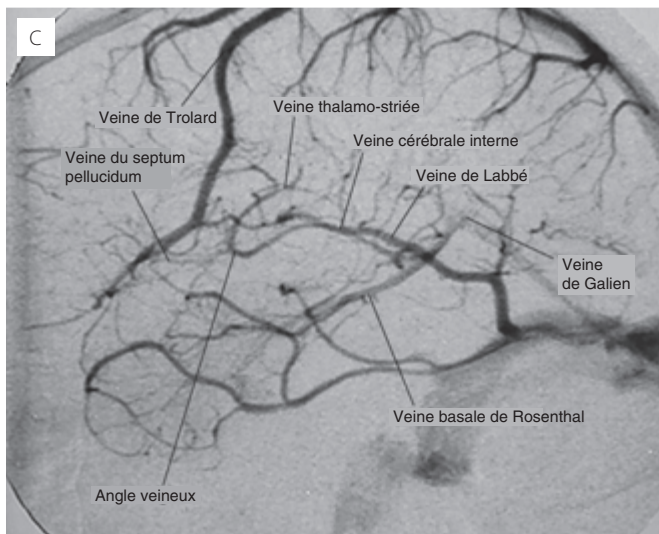
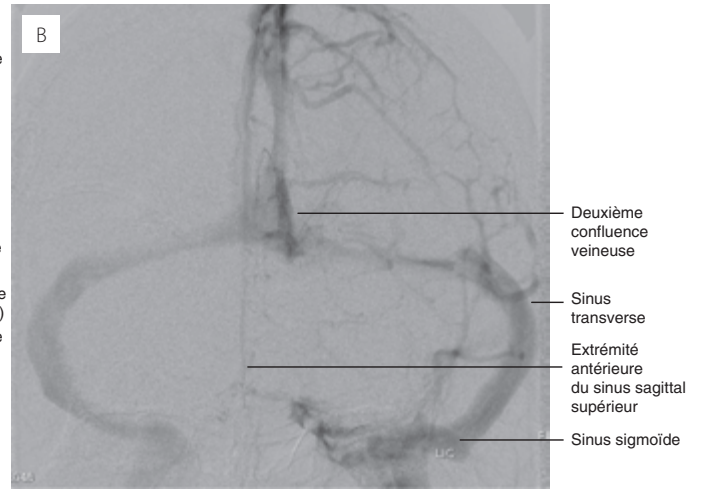


Fig. 1.36 Angiographie de l'artère carotide interne, phase veineuse (fin), projections latérale (A) et frontale (B). La vue (C) provient d'un patient différent illustrant une variation individuelle. Remarquez qu'il existe deux « confluences veineuses ». La première se situe dans la citerne quadrigéminale comprenant la grande veine du cerveau (de Galien), les sinus droit et sagittal inférieur. La seconde se situe au confluent des sinus et comprend les sinus sagittal supérieur, droit et transverse.

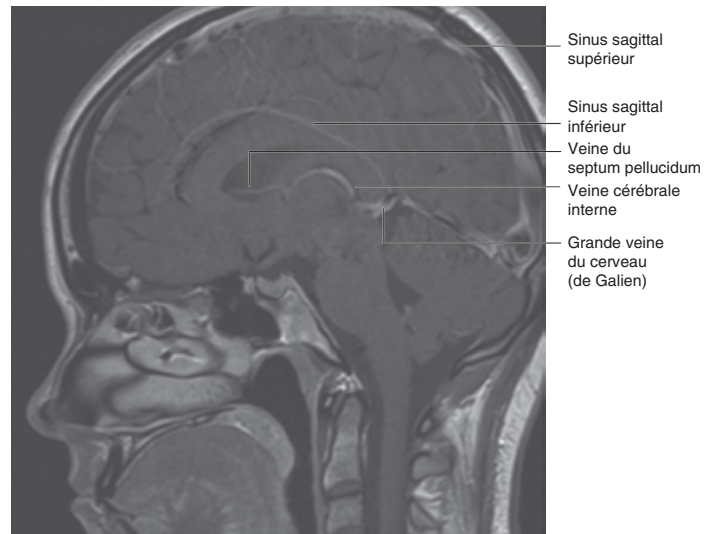


Fig. 1.37 IRM avec rehaussement de contraste en pondération T1 : coupe sagittale médiane du cerveau. Le système veineux du cerveau.

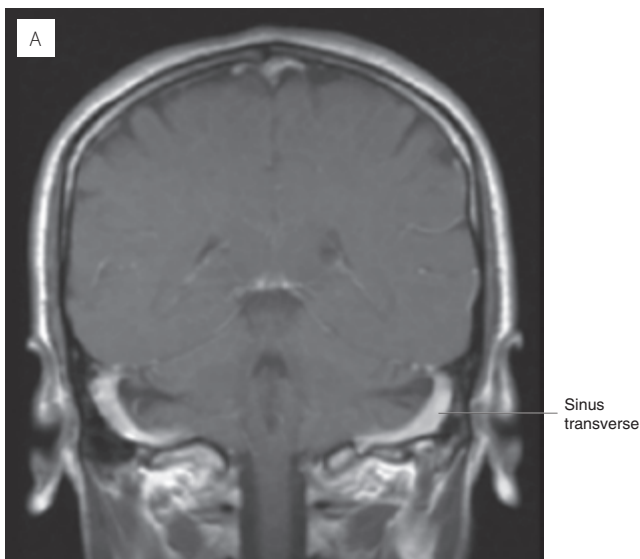


Fig. 1.38 IRM avec rehaussement de contraste en pondération T1. (A) coupe frontale, (B) coupe transversale. Sinus transverse et sigmoïde.

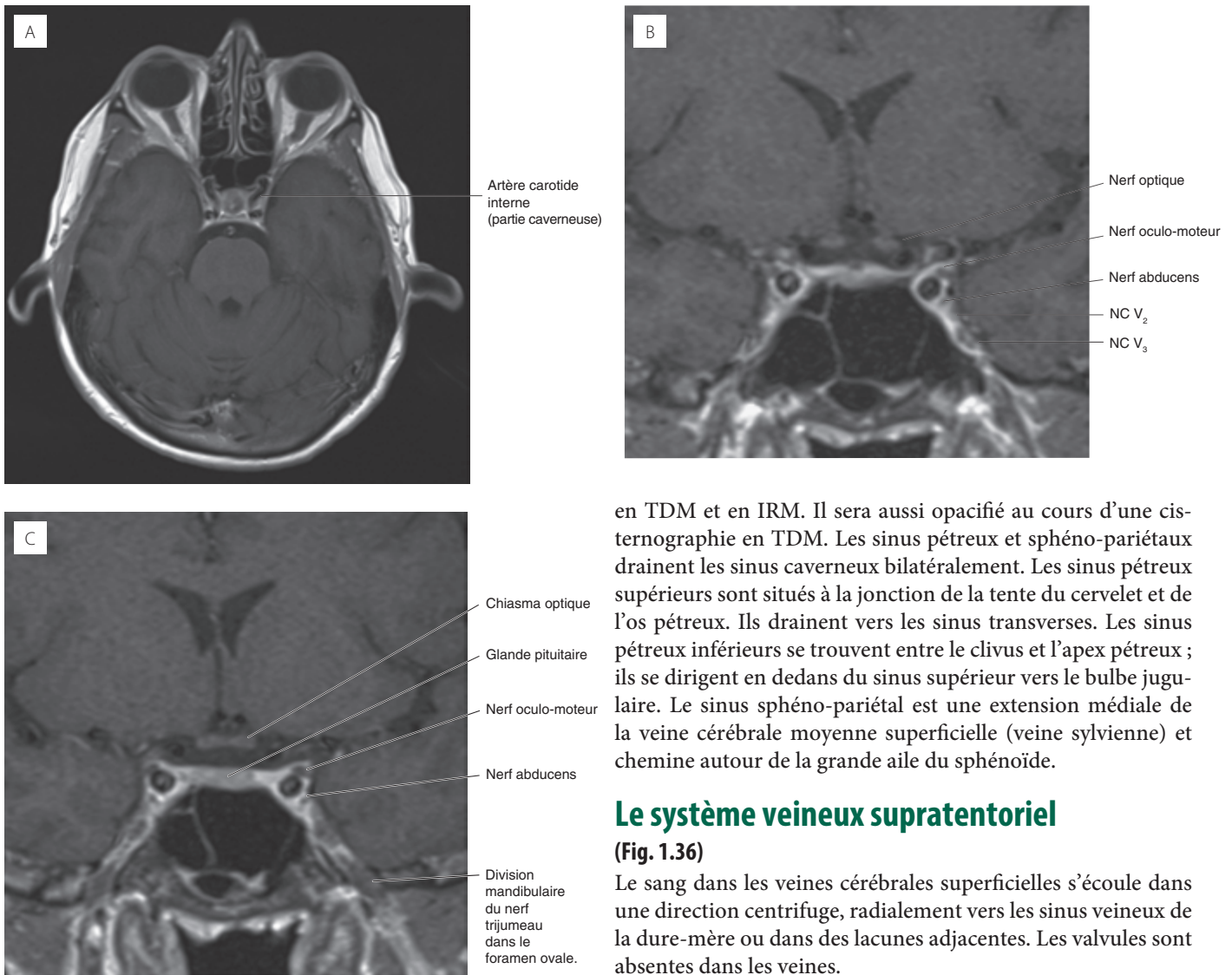


Fig. 1.39 IRM avec rehaussement de contraste en pondération T1. (A) coupe transversale, (B) et (C) coupes frontales. (B) est antérieure à (C). Les sinus caverneux.

Le nerf abducens parcourt librement le sinus, appliqué à la paroi latérale de l'artère. De haut en bas, les nerfs oculo-moteur, trochléaire, ophthalmique et maxillaire cheminent dans un tunnel dure-mérien commun sur la paroi latérale du sinus pour atteindre la fissure orbitaire supérieure (Fig. 1.39).

Les sinus caverneux sont rehaussés en TDM et IRM par injection de produit de contraste. Les dépôts de graisse peuvent apparaître normalement dans le sinus et sont démontrés en TDM comme des foyers hypodenses. Le sinus normal possède une paroi latérale concave et les deux sinus doivent être symétriques. Inférieurement, la division ophthalmique du nerf trijumeau, également intégré dans la paroi latérale, se dirige vers le ganglion trigéminal.

Le ganglion trigéminal contient les corps cellulaires des racines sensibles du nerf trijumeau. Il est en forme de croissant et occupe un récessus dure-mérien dans la paroi médiale de la fosse crânienne moyenne, à l'apex pétreux en arrière du sinus caverneux. Ce récessus, cavum trigéminal (de Meckel), est en continuité avec le système pré-pontique et a les mêmes densité et intensité que le liquide cérébro-spinal, respectivement

en TDM et en IRM. Il sera aussi opacifié au cours d'une cisternographie en TDM. Les sinus pétreux et sphéno-pariétaux drainent les sinus caverneux bilatéralement. Les sinus pétreux supérieurs sont situés à la jonction de la tente du cervelet et de l'os pétreux. Ils drainent vers les sinus transverses. Les sinus pétreux inférieurs se trouvent entre le clivus et l'apex pétreux ; ils se dirigent en dedans du sinus supérieur vers le bulbe jugulaire. Le sinus sphéno-pariétal est une extension médiale de la veine cérébrale moyenne superficielle (veine sylvienne) et chemine autour de la grande aile du sphénoïde.

Le système veineux supratentorial

(Fig. 1.36)

Le sang dans les veines cérébrales superficielles s'écoule dans une direction centrifuge, radialement vers les sinus veineux de la dure-mère ou dans des lacunes adjacentes. Les valvules sont absentes dans les veines.

La plupart des veines superficielles sont innommées et inconstantes, avec trois exceptions. La veine cérébrale moyenne superficielle (veine sylvienne) se forme le long de la surface du sillon latéral (de Sylvius) et est convexe en avant sur une projection latérale. Elle se continue par le sinus sphéno-pariétal.

Les veines anastomotiques supérieure (de Trolard) et inférieure (de Labbé) rejoignent respectivement la veine cérébrale moyenne superficielle avec les sinus sagittal supérieur et transverse. Il est rare pour ces deux veines anastomotiques d'être bien développées chez un individu. Le sang dans les veines cérébrales profondes s'écoule de manière centripète. Les veines médullaires drainent vers les veines latérales le long des parois des ventricules latéraux. Les veines thalamo-striées supérieures traversent le plancher du ventricule latéral au-dessus du thalamus pour entrer dans la veine cérébrale interne en arrière du foramen interventriculaire (de Monro).

La veine postérieure du septum pellucidum, une autre veine du groupe des veines thalamo-striées supérieures, passe autour de la tête du noyau caudé et chemine en arrière dans le septum pellucidum. Elle entre également dans la veine cérébrale interne en arrière du foramen interventriculaire. L'angle veineux, à la confluence des veines thalamo-striées et septales, indique le bord postérieur du foramen sur l'angiographie latérale.

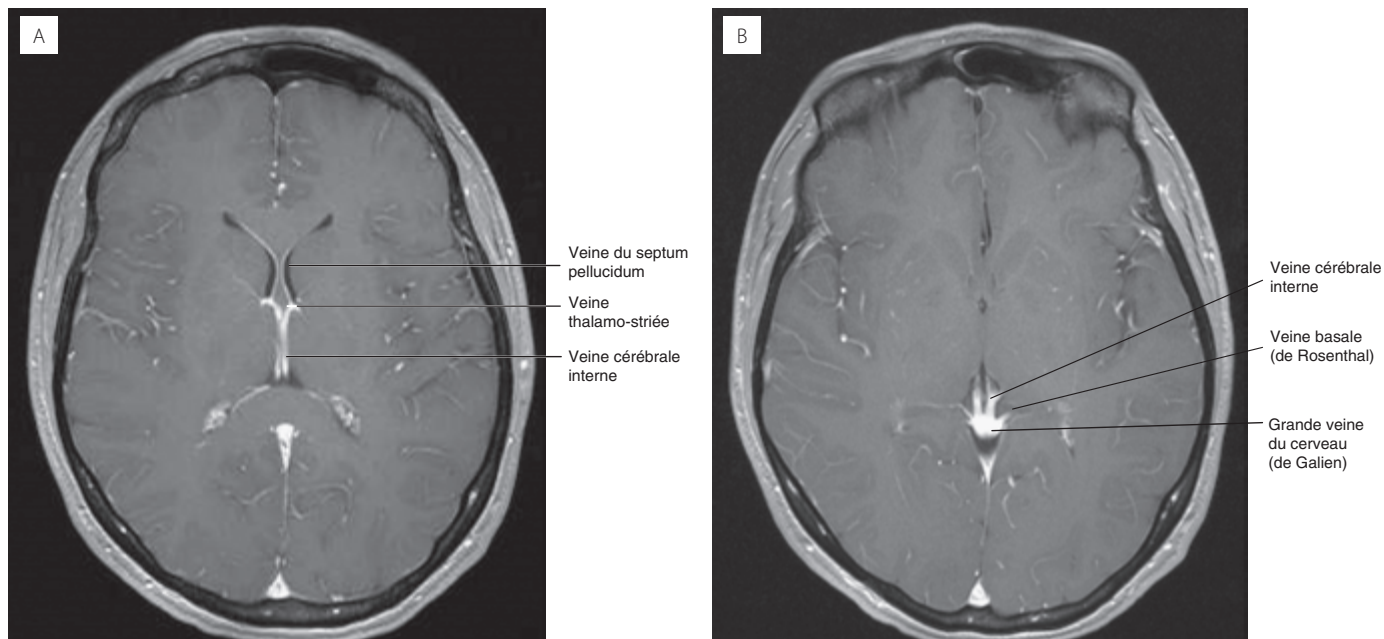


Fig. 1.40 IRM avec rehaussement de contraste en pondération T1, coupes transversales. Les veines profondes du cerveau. (A) est supérieur à (B) antérieur à (C).

La veine basale (de Rosenthal) se forme dans le sillon latéral et passe dans la citerne ambiante autour du mésencéphale pour entrer dans la grande veine du cerveau (de Galien) accompagnée de la veine cérébrale interne. Ces deux veines sont des structures paires, la veine cérébrale interne parcourant le toit du troisième ventricule, du foramen de Monro dans la citerne du vélum interpositum¹⁸.

La grande veine du cerveau est un vaisseau court (1-2 cm) unique, médian et qui naît sous le splénium du corps calleux, en se courbant en arrière et en haut vers le sinus droit. Les éléments du système veineux cérébral peuvent être identifiés sur TDM et IRM par injection intraveineuse de produit de contraste (Fig. 1.40).

Le système artériel vertébro-basilaire

Il existe quatre parties artérielles vertébrales. La première, la partie prévertébrale (segment extra-osseux) (V1) s'étend de l'origine de l'artère subclavière au foramen transversaire de C6. Ensuite la partie transversaire, cervicale (segment osseux) (V2) passe par les foramina transversaires de la colonne cervicale vers C1. Le trajet artériel est ici vertical jusqu'en C2. Ensuite il se courbe latéralement et est à nouveau vertical jusqu'au foramen transversaire de C1. La partie atloïdienne (V3) est le segment extra-spinal dirigé en haut et en dedans du foramen magnum. La partie intracrânienne (segment intracrânien) (V4) est le segment situé dans l'espace subarachnoïdien (Figs. 1.41, 1.42).

L'anatomie normale de l'organisation artérielle intracrânienne vertébro-basilaire est sujette à quelques variations individuelles tant dans ses origine et trajet que dans la distribution des artères constituantes (Fig. 1.43).

Il existe également un réseau bien développé d'anastomoses entre ces artères.

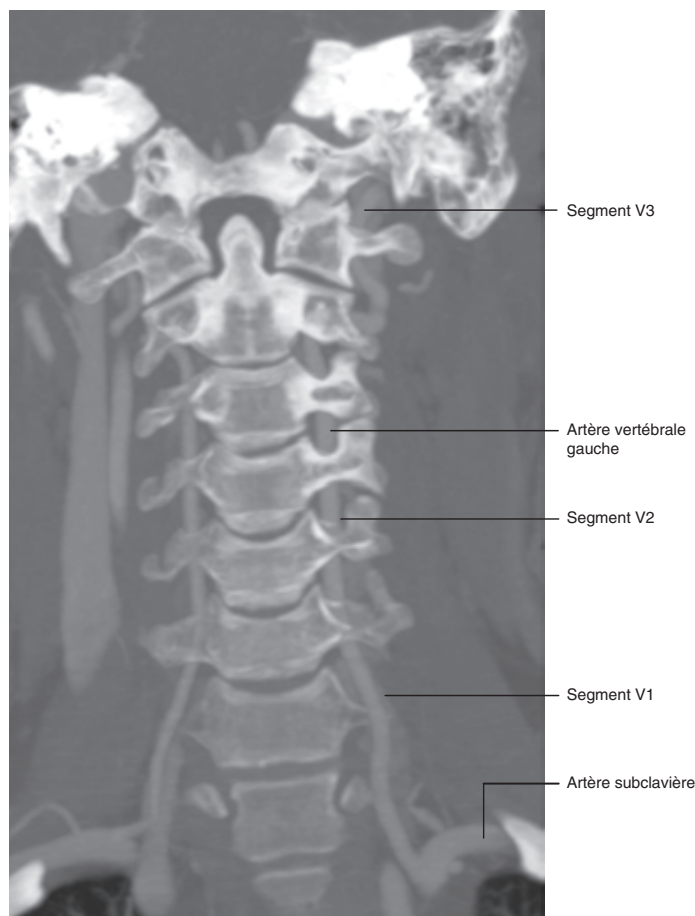


Fig. 1.41 Angiographie, reconstruction frontale. Les artères vertébrales. Les segments artériels.

¹⁸ NdT : « espace-citerne » créé par l'invagination de la toile choroïdienne en arrière du fornix. En bas, il s'ouvre dans la citerne quadrigémale. Il contient les veines cérébrales internes.

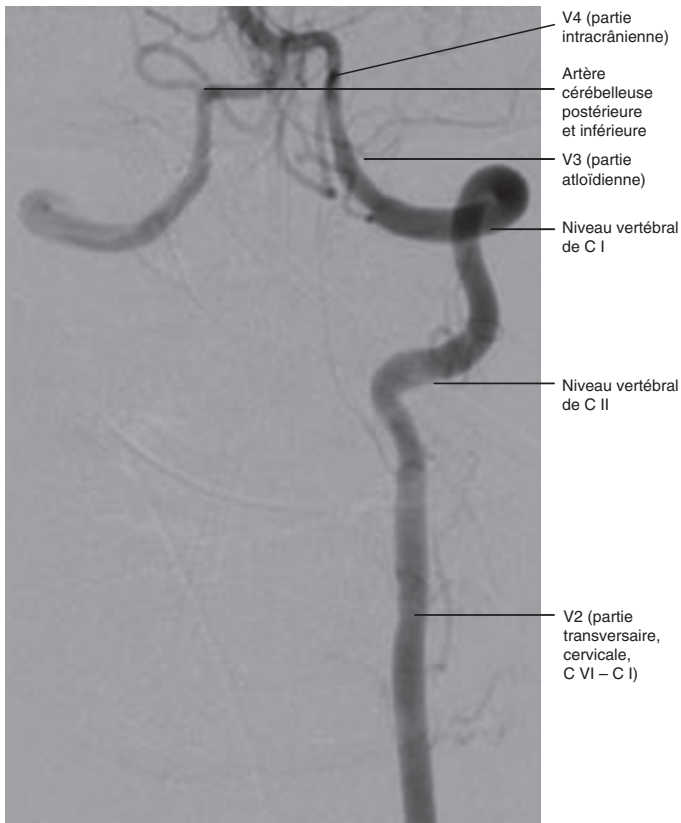


Fig. 1.42 Angiographie par cathétérisme de l'artère vertébrale gauche, projection frontale. Les segments artériels.

L'artère cérébelleuse postérieure et inférieure

L'artère cérébelleuse postérieure et inférieure naît de l'artère vertébrale comme étant sa branche la plus importante et la plus distale. Elle apparaît habituellement au-dessus du foramen magnum mais aussi sous celui-ci. Une disposition réciproque avec l'artère cérébelleuse antérieure et inférieure permet, si l'une des artères est hypoplasique, un développement

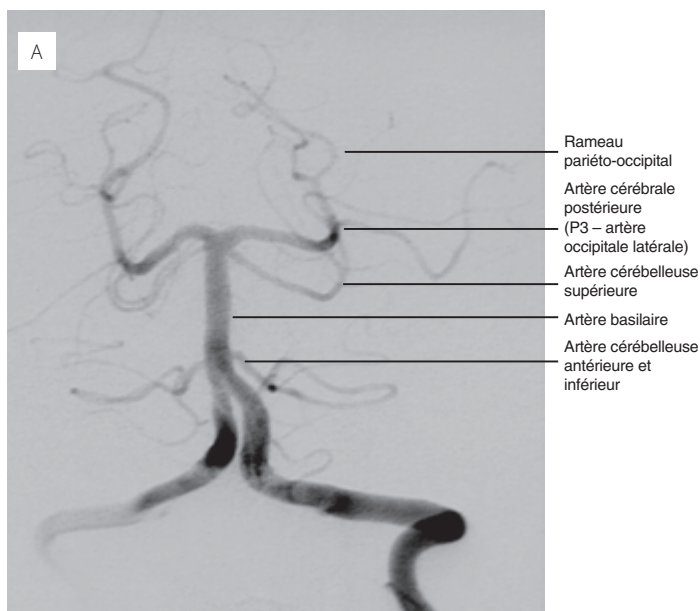


Fig. 1.43 Angiographie par cathétérisme de l'artère vertébrale gauche : projections (A) frontale, (B) latérale. Le système artériel vertébro-basilaire. Artère cérébelleuse postérieure et inférieure. (1) segment médullaire antérieur, (2) rameaux médullaires latéraux, (3) rameau choroïdien du quatrième ventricule.

plus significatif de l'autre artère. Dans un nombre limité de cas, une artère vertébrale, le plus souvent hypoplasique, se termine comme l'artère cérébelleuse postérieure et inférieure.

L'artère cérébelleuse postérieure et inférieure s'enroule autour de l'olive de la moelle allongée et arrive près du lobule digastrique du cervelet. C'est son segment médullaire antérieur (Fig. 1.43b (1)). Le vaisseau se dirige alors autour du tronc cérébral ; c'est le segment médullaire latéral correspondant à la boucle caudale vue sur la projection latérale en angiographie (2).

Celui-ci se courbe autour du bord inférieur de la tonsille cérébelleuse. Le segment médullaire postérieur s'élève jusqu'à la partie supérieure de la tonsille et, à l'apex de la boucle crânienne, émet des branches qui vascularisent le plexus choroïde du quatrième ventricule (3). L'artère cérébelleuse postérieure et inférieure procède alors à la vascularisation de la face inférieure de l'hémisphère cérébelleux. Elle peut aussi émettre des branches méningées.

L'artère basilaire

L'artère basilaire est formée par la confluence des artères vertébrales au niveau du sillon bulbo-pontin. Elle s'élève, approximativement, sur la ligne médiane du pont et sillonne sa face antérieure. En haut, elle s'oriente légèrement en arrière, puis se divise en artères cérébrales postérieures.

Sur toute la longueur de l'artère basilaire, de petites branches perforantes se dirigent en arrière dans le tronc cérébral, ce qui représente un risque au cours d'interventions vasculaires.

L'artère cérébelleuse antérieure et inférieure

L'artère cérébelleuse antérieure et inférieure naît latéralement de l'artère basilaire, en étroite relation avec le nerf abducens. Elle traverse l'angle ponto-cérébelleux, habituellement en avant et en dedans du faisceau de neurones. Une branche latérale se dirige alors autour du flocculus et une branche médiale vascularise le lobule digastrique et l'hémisphère cérébelleux. Une artère labyrinthique irrigue l'oreille interne.

L'artère cérébelleuse supérieure

L'artère cérébelleuse supérieure provient de l'artère basilaire au voisinage de sa division terminale. Elle se dirige latéralement autour du tronc cérébral et vient se positionner sous le nerf oculo-moteur, qui la sépare de l'artère cérébrale postérieure. Au bord latéral du pont, elle s'infléchit vers l'arrière sur le pédoncule cérébelleux moyen tandis que le segment contenu dans la citerne ambiante et la tente du cervelet peut entrer en contact avec l'artère. Ce segment est parallèle au trajet des nerfs cochléaires, et il est notable que la veine basale, l'artère cérébrale postérieure et le bord libre de la tente du cervelet soient également dans ce plan. Dans la citerne quadrigéminale, les deux artères cérébelleuses supérieures se rapprochent de la ligne médiane. Elles vascularisent les hémisphères cérébelleux et la partie supérieure du vermis.

L'artère cérébrale postérieure

Chaque artère cérébrale postérieure peut être divisée en plusieurs segments (Fig. 1.44). Le segment P1 ou partie précommunicante s'étend de la bifurcation de l'artère basilaire à l'origine de l'artère communicante postérieure. Elle chemine dans la fosse interpédonculaire et les artères thalamiques perforantes proviennent à la fois de ce segment P1 et de l'artère communicante postérieure. Ces branches ont une distribution étendue aux thalamus et hypothalamus, aux nerfs oculo-moteur et trochléaire ainsi qu'à la capsule interne.

Le segment P2 ou partie post-communicante (segment de la citerne ambiante) contourne le tronc cérébral, dans la citerne ambiante, parallèlement à la veine basale. Il entoure les pédoncules cérébraux pour se diriger au-dessus de la tente du cervelet.

Le segment P2 peut être comprimé contre le bord de la tente cérébelleuse lorsqu'il existe une pression tectorielle dans le mésencéphale en présence d'une tension intracrânienne élevée. L'infarctus du lobe occipital est alors une conséquence admise. Le segment P2 émet d'habitude l'artère temporale inférieure, une artère médiale unique et des artères choroïdiennes latérales et postérieures multiples.

Le segment P3 (artère occipitale latérale) s'étend de la citerne quadrigéminale au sillon calcarin. Les deux branches terminales importantes de l'artère cérébrale postérieure sont les artères pariéto-occipitales et le rameau calcarin. Ce rameau plus petit s'aperçoit, en suivant un trajet rectiligne, entre la branche pariéto-occipitale (en arrière) et la branche temporale postérieure (en bas), sur une angiographie en projection latérale.

Les artères péricalleuses postérieures se voûtent au-dessus du splenium et proviennent soit des artères cérébrales ou pariéto-occipitales postérieures. Quelques variations peuvent se présenter parmi les individus quant à l'origine des branches de l'artère cérébrale postérieure. Il n'est pas rare de rencontrer la soi-disant origine fœtale de l'artère cérébrale postérieure. Dans ce cas, le segment P1 (partie précommunicante) est atrophié, et l'artère cérébrale postérieure se remplit exclusivement par l'artère carotide interne, et pas par l'artère basilaire.

Le diencéphale

Le diencéphale comprend un important agrégat de substance grise se trouvant entre les hémisphères cérébraux et le tronc cérébral et qui borde le troisième ventricule.

Le thalamus est la structure la plus imposante du diencéphale ; il est constitué d'un certain nombre de noyaux fonctionnellement importants. Le noyau le plus dorsal est appelé le pulvinar (Fig. 1.45). Les deux thalamus sont opposés (absence de continuité) sur la ligne médiane de l'adhérence interthalamique¹⁹.

L'hypothalamus forme le toit de la fosse interpédonculaire et le plancher du troisième ventricule.

La glande pinéale (corps pinéal)²⁰ est suspendue par une tige solidaire de la face postérieure du diencéphale et du troisième ventricule. Elle se situe sur la ligne médiane au-dessus des collicules supérieurs (Fig. 1.46). Chez l'adulte, elle est la plupart du temps calcifiée lorsqu'elle est observée en TDM (Fig. 1.12).



Fig. 1.44 Angiographie par cathétérisme de l'artère vertébrale gauche : projections (A) frontale, (B) latérale. Les artères cérébrales postérieures.

¹⁹ Anc. commissure grise.

²⁰ NdT : ou épiphyse. L'épithalamus comprend les habénulas et l'épiphyse, dans la partie dorsale du diencéphale.

Elle n'est pas protégée par la barrière hémato-encéphalique et est, dès lors, particulièrement rehaussée par le produit de contraste.

Le pédoncule de la glande pinéale est composé de deux lames, constituant la commissure habénulaire en haut et la commissure postérieure en bas.

La commissure habénulaire peut se calcifier sous la forme d'un « C », la partie ouverte du « C » se dirigeant en arrière.

La glande pituitaire (hypophyse)

La glande pituitaire occupe la fosse hypophysaire sur le corps de l'os sphénoïde, cette fosse est située sur la ligne médiane au-dessus du sinus sphénoïde et entre les sinus caverneux (Fig. 1.47). L'hypophyse est suspendue par la tige hypophysaire, ou

infundibulum, qui naît d'une protubérance creuse de matière grise appelée le tuber cinereum. Le tuber cinereum se trouve en arrière du chiasma optique et en avant des corps mamillaires.

Comme la glande pinéale, la glande pituitaire, l'infundibulum et le tuber cinereum sont rehaussés normalement par le produit de contraste et ce, par l'absence de barrière hémato-encéphalique.

Le lobe antérieur (adénohypophyse)²¹ peut être différencié du lobe postérieur (neurohypophyse)²² sur IRM en coupe sagittale. La neurohypophyse a souvent une apparence visible sur des images en pondération T1 par la présence de l'ADH/ocytocine – image ainsi appelée hyperintensité hypophysaire (Fig. 1.47a).

²¹ NdT : agit principalement sur d'autres glandes.

²² NdT : aire de stockage des hormones.

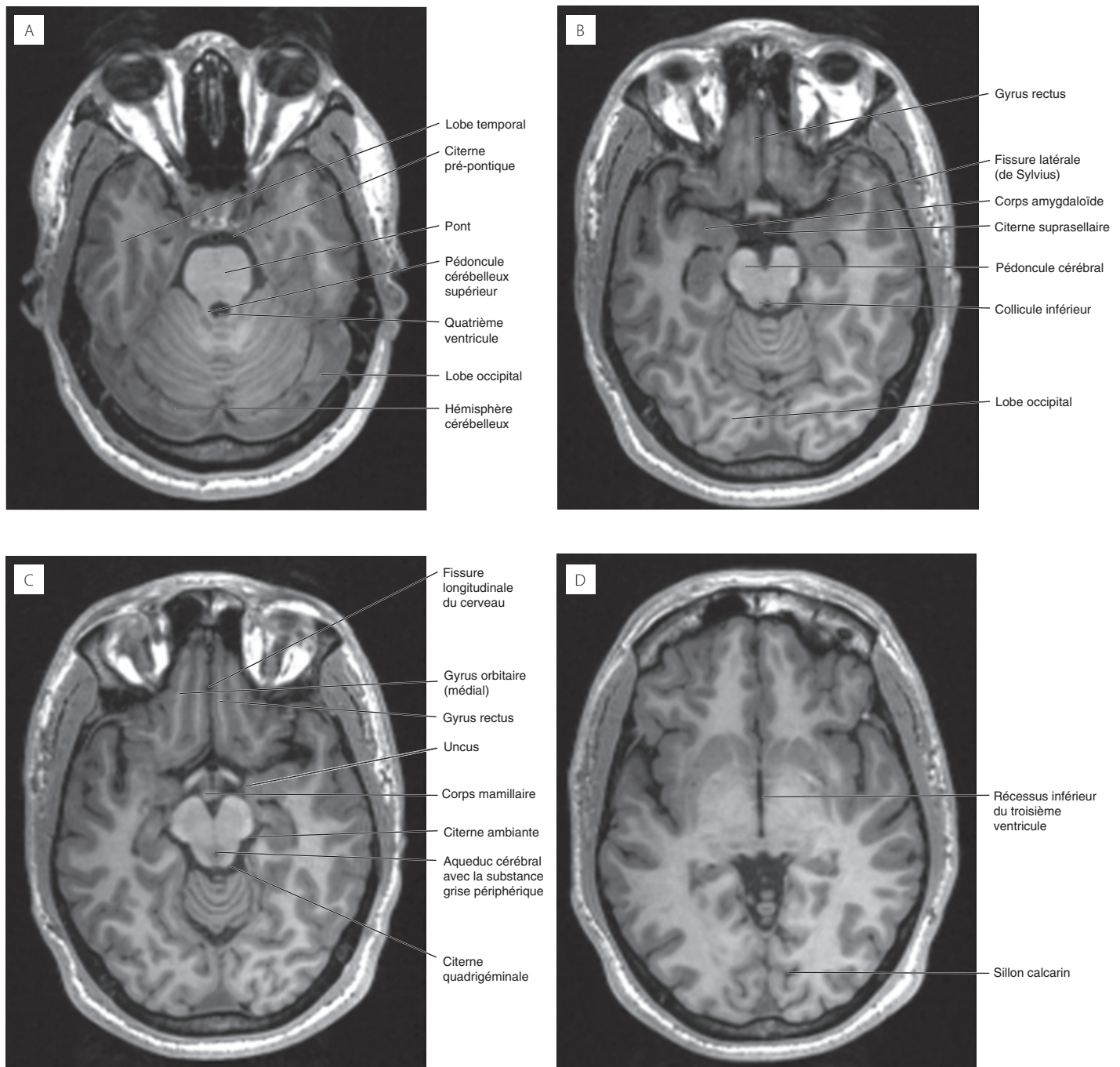


Fig. 1.45 Images du cerveau en coupe transversale et pondération T1 : (A) – (K), de la région inférieure à la région supérieure.

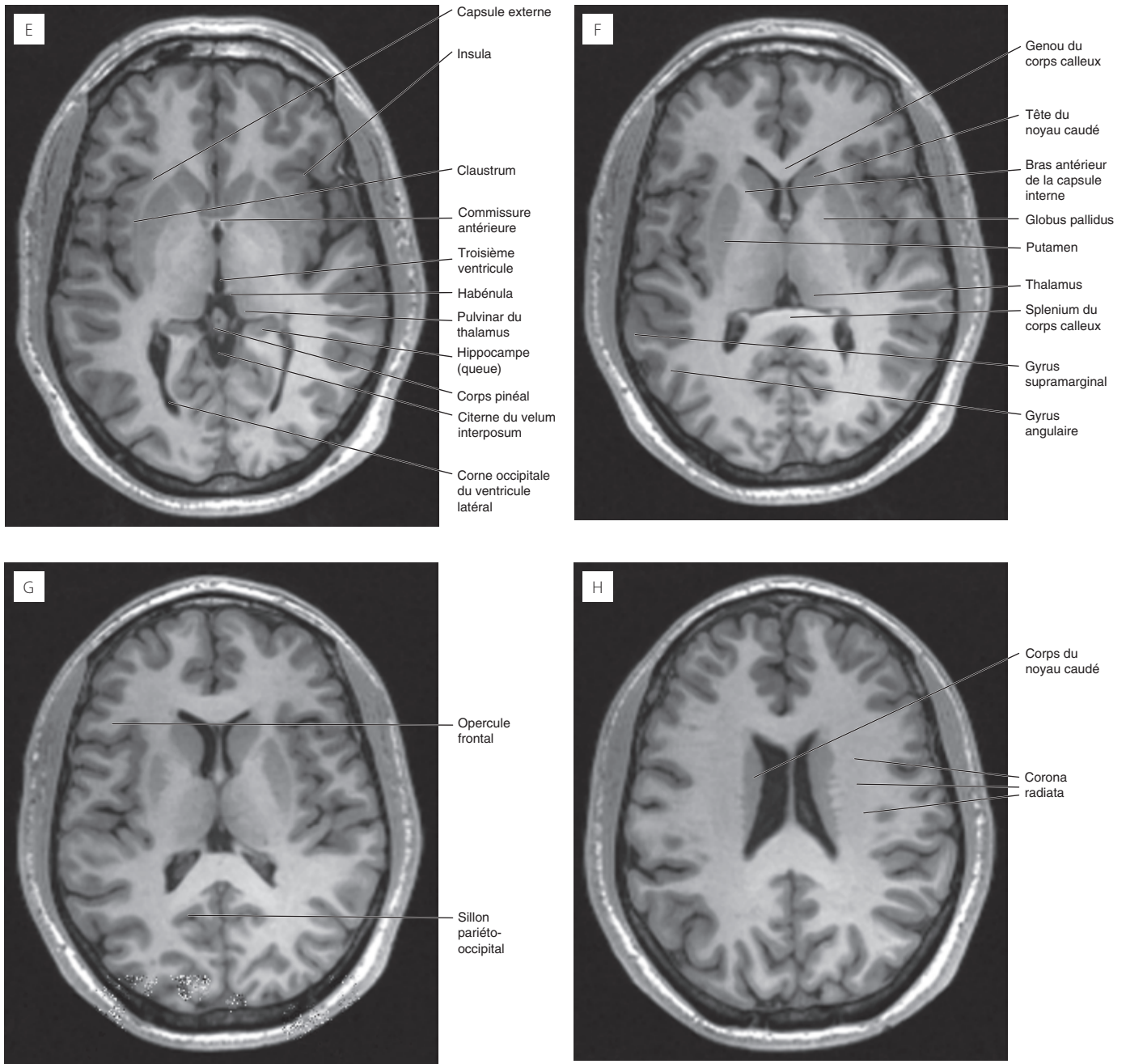


Fig. 1.45 (suite)

La présence de ce spot lumineux est variable entre les individus et chez le même individu sur les TDM réalisées à des moments différents.

Les mesures standards (prises de haut en bas) de la glande sont :

- 6 mm ou moins chez l'enfant ;
- 8 mm chez l'homme ;
- 10 mm chez la femme ;
- 12 mm chez la femme enceinte ou allaitant.

Le bord supérieur de la glande est normalement concave mais peut être convexe chez le nouveau-né et chez la femme en âge de reproduction.

Les noyaux de la base

Les noyaux de la base comprennent plusieurs noyaux profonds de matière grise dans le prosencéphale, le mésencéphale et le diencéphale (Figs. 1.18b, 1.48, 1.49, 1.50) :

- noyau caudé ;
- putamen ;
- globus pallidus (pallidum) ;
- noyau subthalamique²³ ;
- substance noire.

La connaissance de l'anatomie tridimensionnelle relativement complexe de ces noyaux est inestimable dans l'interprétation des images en TDM ou IRM. La tête du noyau caudé se

²³ Anc. corps de Luys.

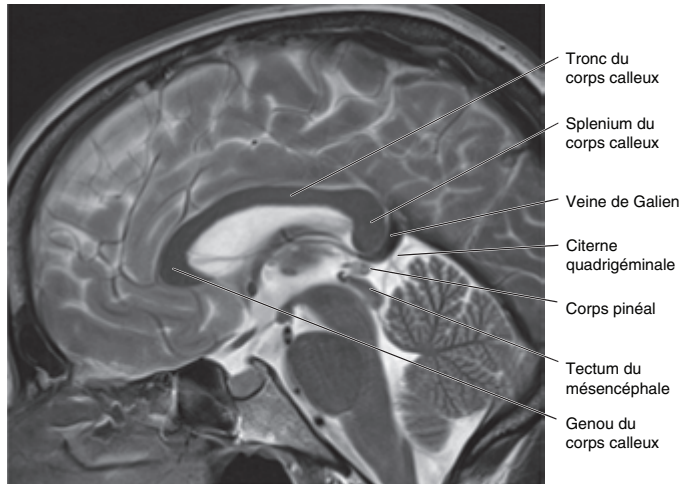
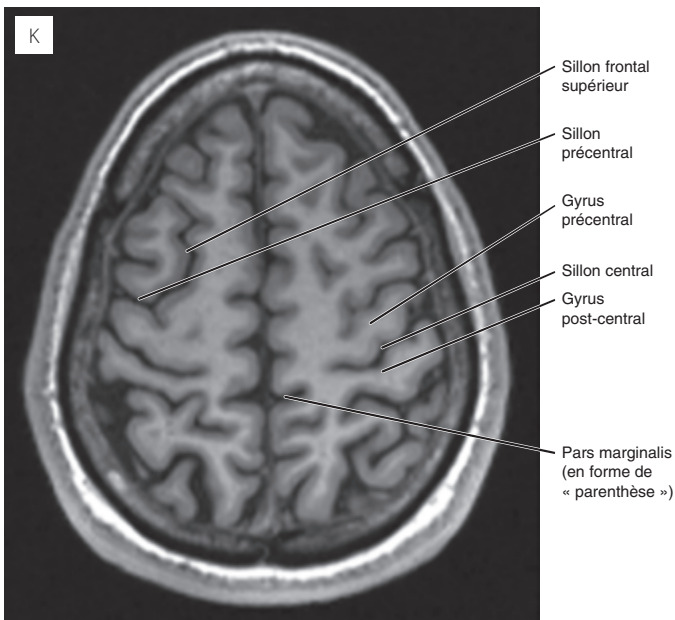
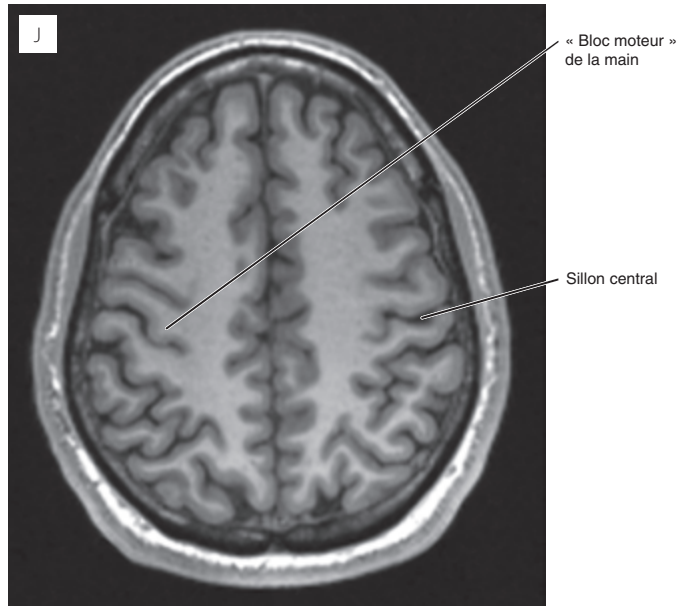
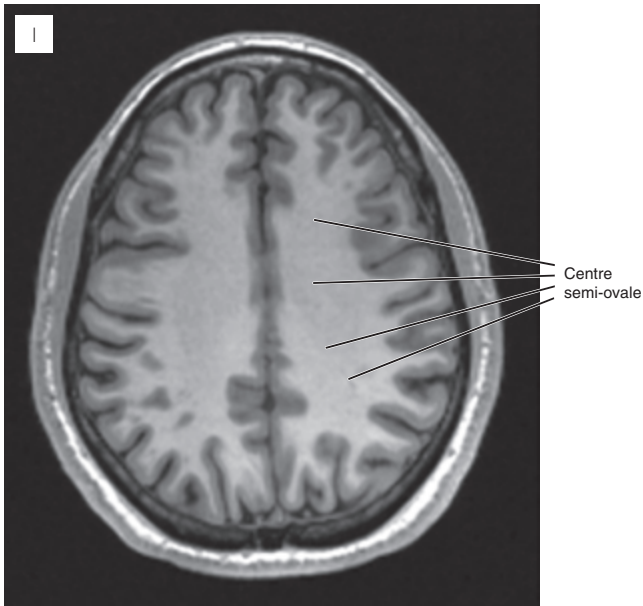


Fig. 1.45 (suite)

Fig. 1.46 IRM, coupe sagittale, pondération T2. Glande pinéale

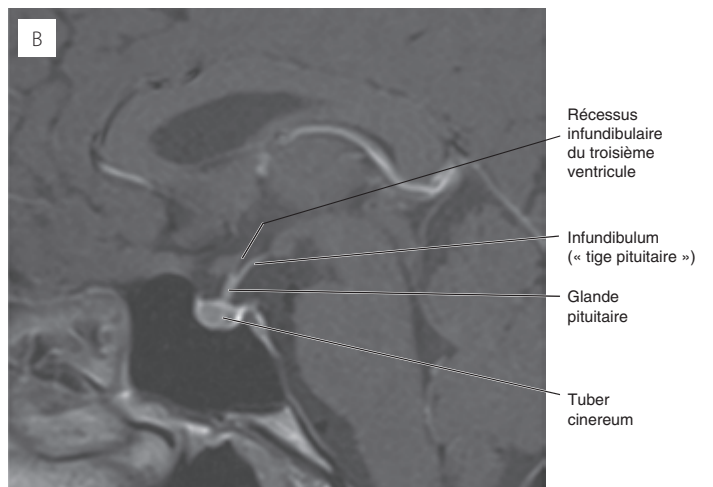
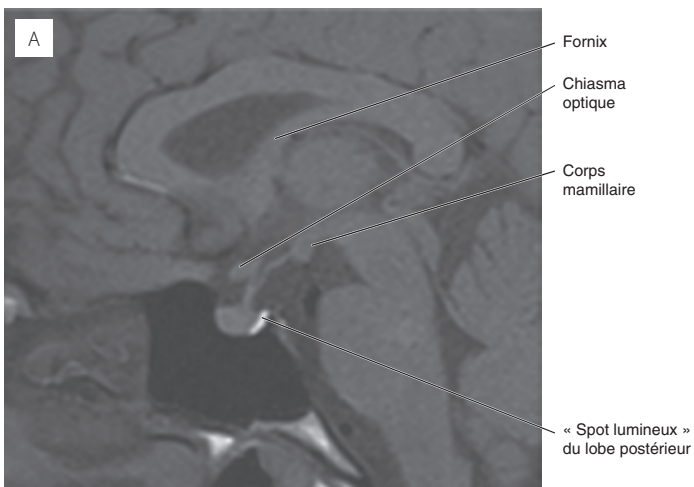


Fig. 1.47 IRM, coupe sagittale, pondération T1. Glande pituitaire : (A) pré, (B) post contraste.

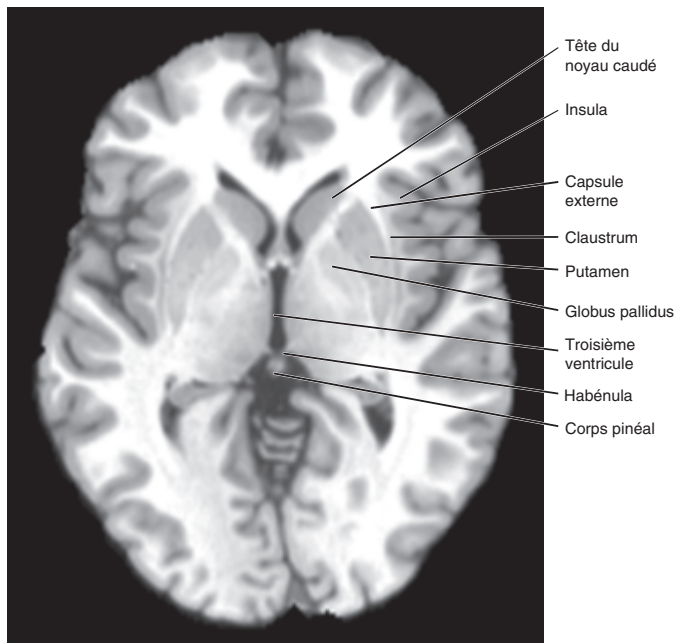


Fig. 1.48 IRM, séquence pondérée T1 avec gradient substance blanche-substance grise, coupe transversale. Les noyaux de la base

découpe sur la corne du ventricule latéral. À partir de la tête, son corps se courbe d'avant en arrière suivant le contour du corps du ventricule latéral avant de se poursuivre, en arc de cercle, vers sa partie la plus mince, la queue, qui se trouve immédiatement à la partie supérieure de la corne temporale du ventricule latéral.

Le noyau subthalamique est un agrégat de substance grise qui se situe en dedans de la capsule interne, latéralement à l'hypothalamus et en haut et en dehors du noyau rouge (Fig. 1.51).

Il établit des connections avec les parties interne et externe du globus pallidus et avec le thalamus.

L'atteinte de ces noyaux est responsable d'un hémibalisme controlatéral (mouvements en saccade incontrôlés des membres).

Le système limbique

Le système limbique est une organisation de structures corticales et subcorticales interdépendantes qui jouent un rôle majeur dans la mémoire, l'olfaction et les émotions. La liste suivante reprend ses composantes essentielles :

- hippocampe ;
- gyrus parahippocampal ;
- corps amygdaloïde ;
- hypothalamus.

Le lobe limbique fait référence aux régions corticales du système limbique. Il constitue une limite (limbus) autour du diencephale et du mésencéphale, qui est constituée de trois arches en forme de « C » imbriquées les unes dans les autres, selon une vue latérale (Fig. 1.52)

Arche externe :

- gyrus parahippocampal ;
- gyrus du cingulum ;
- gyrus subcalieux (paraterminal).

Arche moyenne :

- pied de l'hippocampe (corne d'Ammon) ;
- gyrus dentatus ;
- gyrus supracalleux (indusium gris) ;
- gyrus paraterminal.

Arche interne :

- fornix ;
- fimbria de l'hippocampe.

L'hippocampe comprend plusieurs structures, qui ensemble peuvent être nommées la formation hippocampale. Au cours du développement, cette aire corticale s'enroule en forme de « S », qui s'organise à la face médiale du lobe temporal (Figs. 1.53, 1.54). Elle comprend l'hippocampe propre (appelé également la corne d'Ammon²⁴), le gyrus dentatus et le subiculum.²⁵ Le subiculum se situe sous l'hippocampe et se fond dans le

²⁴ NdT : la corne d'Ammon est l'hippocampe véritable.

²⁵ NdT : le subiculum est la transition entre le gyrus parahippocampal et la corne d'Ammon.

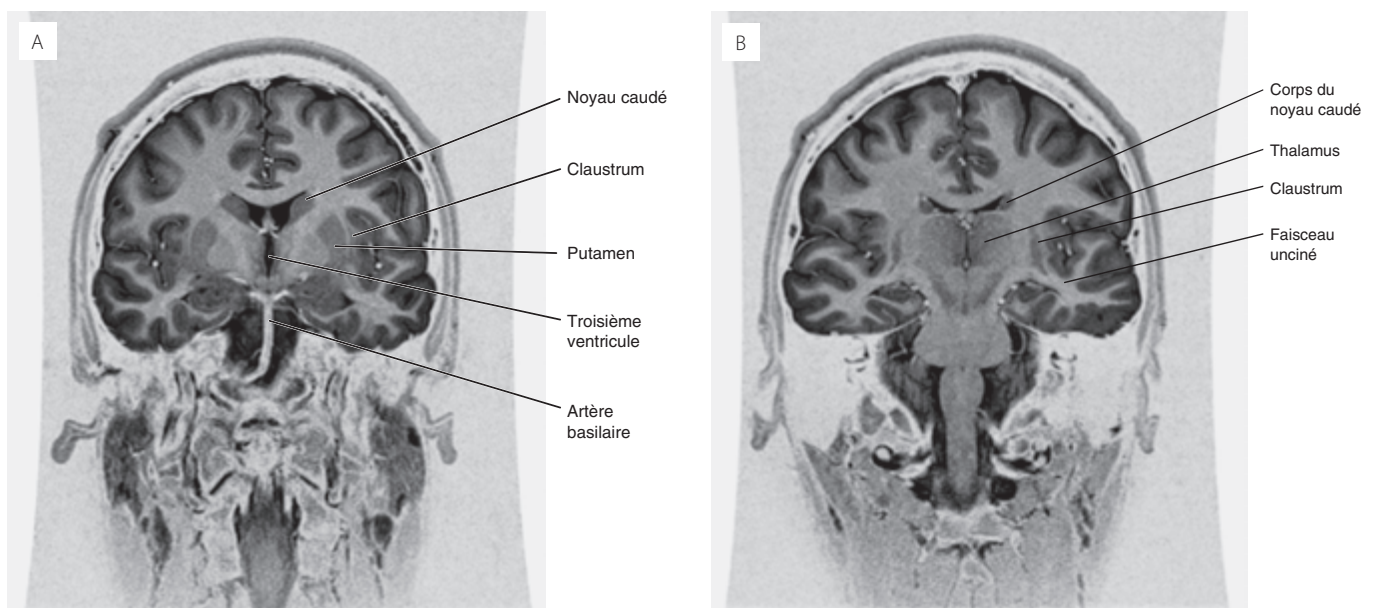


Fig. 1.49 IRM en inversion-récupération (3T), coupes frontales. (A) est antérieur à (B)

gyrus parahippocampal adjacent. Les hippocampes sont examinés minutieusement par les neuroradiologues pour détecter la sclérose médo-temporale intervenant dans le contexte de l'épilepsie du lobe temporal. L'hippocampe peut être identifié dans le plan frontal comme une protrusion dans la corne temporale (région médiale) du ventricule latéral. La limite entre le gyrus parahippocampal (médial) et le gyrus occipito-temporal²⁶ est marquée par le sillon collatéral (également identifiable dans le plan frontal).

L'uncus est la partie la plus médiale du lobe temporal qui se continue, en arrière, par le gyrus parahippocampal (Fig. 1.45). Le corps amygdaloïde est juste en dehors de l'uncus et situé en avant de la corne temporale du ventricule latéral. Le corps amygdaloïde est donc antérieur et supérieur à l'hippocampe.

²⁶ NdT : gyrus fusiforme

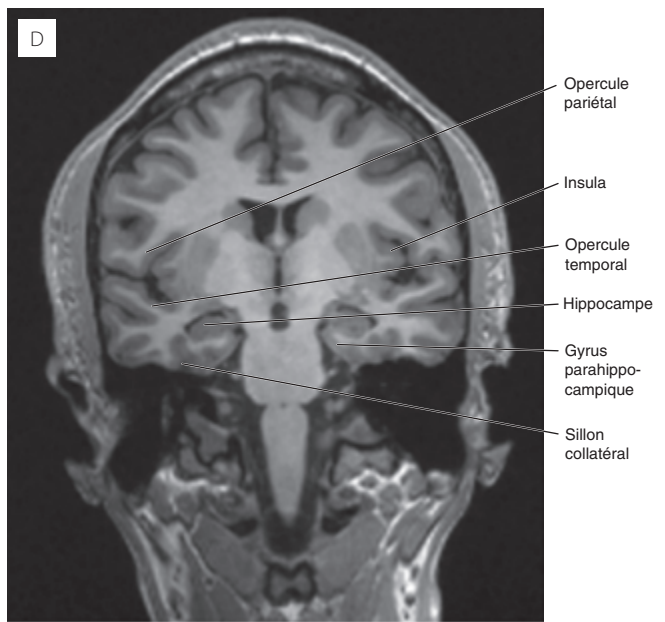
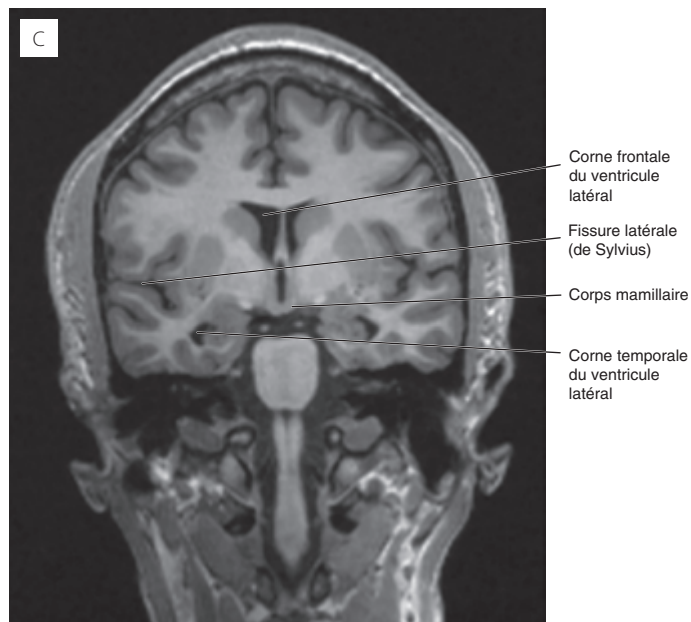
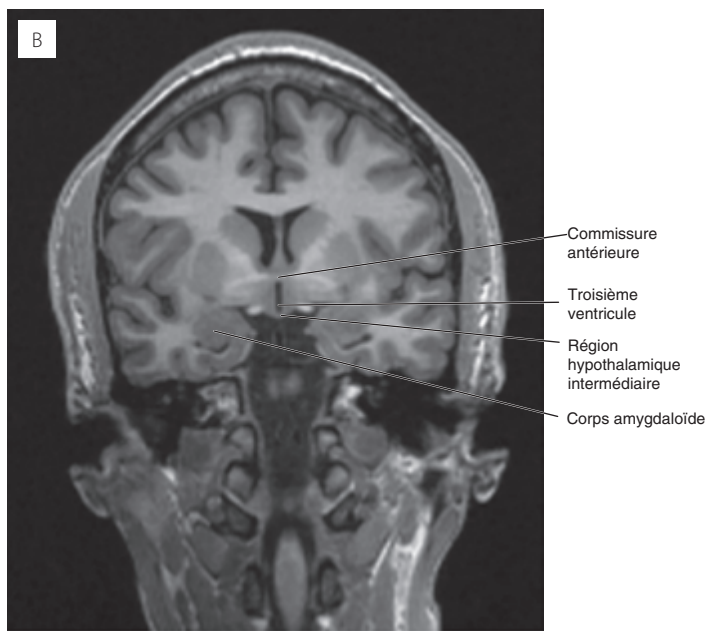
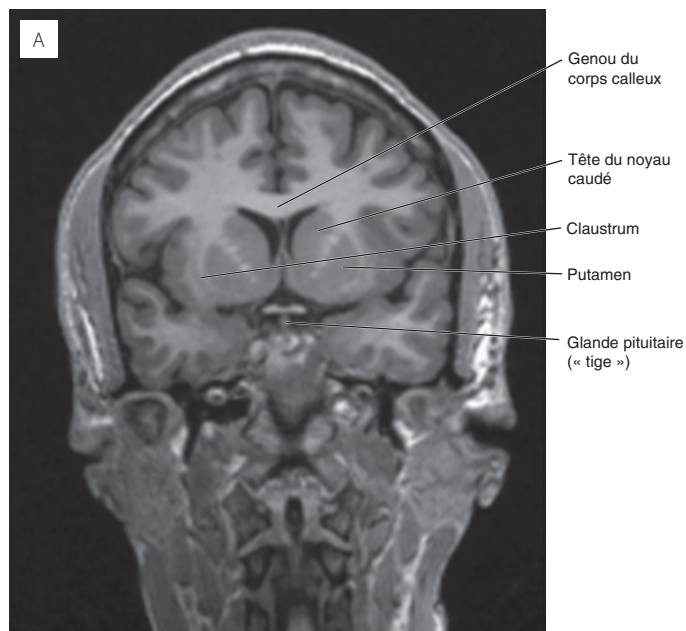


Fig. 1.50 IRM, coupes frontales du cerveau, pondération T1. (A) – (G), de la région antérieure à la région postérieure.

²⁷ Anc. trou de Monro.

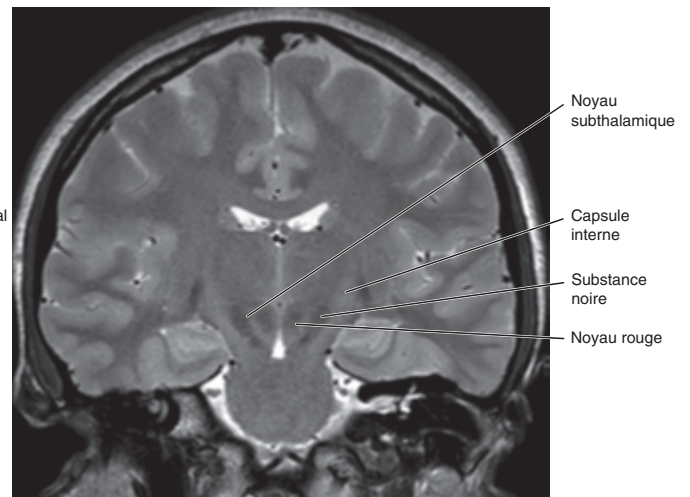
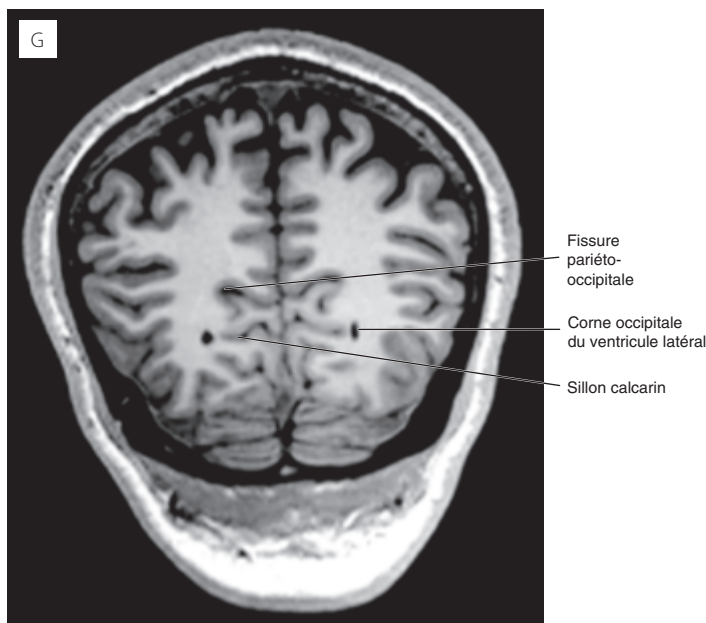
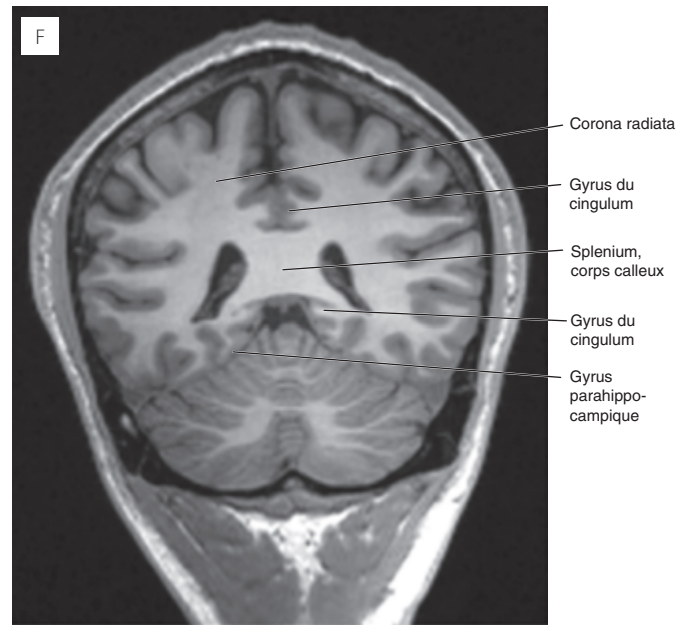
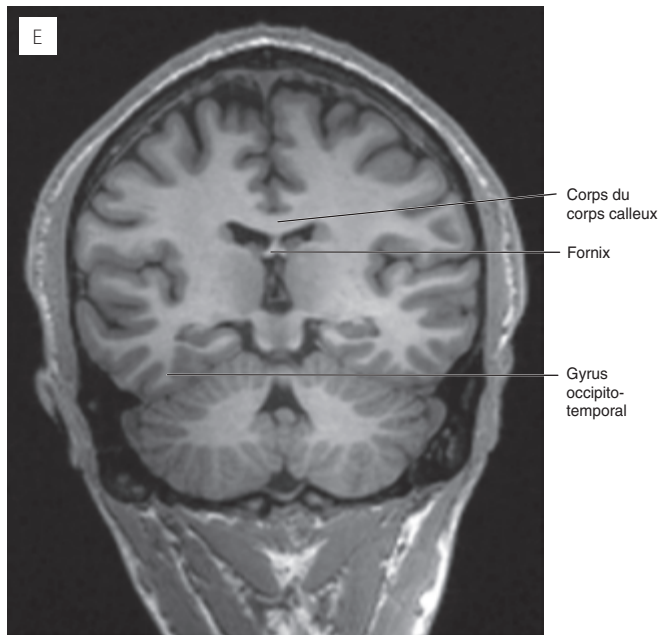


Fig. 1.50 (suite)

Fig. 1.51 IRM, coupe frontale, pondération T2. Noyau subthalamique

cingulum, en participant au gyrus paraterminal en arrière de l'aire subcallose.

Le nerf olfactif, comme le nerf optique, fait véritablement partie du système nerveux central et n'est pas, strictement, un nerf crânien.

Le bulbe olfactif reçoit de minces fibres de la muqueuse nasale par la lame criblée et projette un faisceau axonal, le tractus olfactif, qui s'étend postérieurement à la face inférieure du lobe frontal. Il se divise en stries olfactives médiale et latérale au trigone olfactif, endroit à la base du prosencéphale, directement en face de la substance perforée antérieure (dénommée ainsi car c'est la région où pénètrent de multiples petites artères lenticulo-striées) (Fig. 1.55).

Les corps mammillaires font partie de l'hypothalamus et sont situés à la terminaison des colonnes des fornix.

Ils relayent les impulsions des formations de l'hippocampe et du complexe des noyaux amygdaliens au thalamus, le long

du faisceau mamillo-thalamique (Fig. 1.56). Ils se révèlent d'une importance particulière chez les patients souffrant du syndrome de Wernicke-Korsakoff, chez qui ils peuvent être atrophiés par une déficience chronique en thiamine.

Les hémisphères cérébraux

Le cortex cérébral est organisé en replis appelés « gyrus » entre lesquels se trouvent des rainures remplies de liquide cébrospinal dénommées « sillons ». Les sillons les plus profonds et les plus anatomiquement constants sont des « fissures ». Le sillon latéral (de Sylvius) délimite le bord supérieur du lobe temporal, tandis que le sillon pariéto-occipital sépare le lobe pariétal du lobe occipital. Le sillon central²⁸ indique la division entre les lobes frontal et pariétal. L'insula est une aire de cortex

²⁸ Anc. scissure de Rolando.

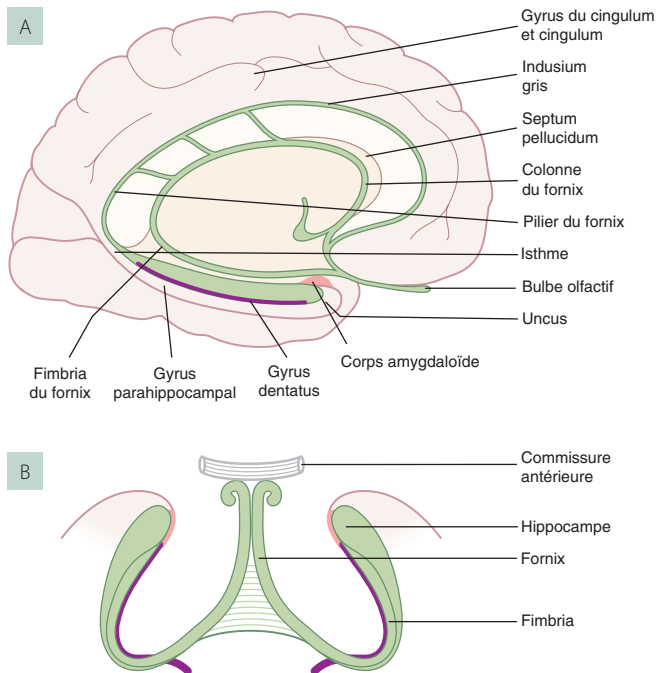


Fig. 1.52 (A) Vue médiale de l'hémisphère cérébral montrant le système limbique. (B) Vue supérieure de l'hippocampe.

invaginée se situant, en profondeur, dans le sillon latéral, couvert par les opercules frontal, temporal et pariétal (mot latin pour « petits couvercles ») (Figs. 1.45, 1.48, 1.49, 1.50).

L'anatomie du cortex est sujette à des variations individuelles mais les gyros et sillons les plus constants sont illustrés sur la fig. 1.57.

Les points marquants de l'anatomie fonctionnelle des aires corticales spécifiques sont indiqués ci-dessous.

Lobe frontal

- antérieur au sillon central ;
- gyrus précentral contient le cortex moteur primaire ;
- la surface latérale du gyrus précentral est dévolue à la tête et à la face ;
- la surface médiale est réservée au membre inférieur ;
- le membre supérieur occupe l'aire la plus grande de la représentation corticale (située entre le membre inférieur et la tête/face) ;
- le cortex prémoteur se trouve en avant du gyrus précentral ;
- trois gyros supplémentaires du lobe frontal : supérieur, moyen, inférieur séparés par les sillons frontaux supérieur et inférieur.

L'hémisphère dominant du lobe frontal contient également l'aire de Broca (impliquée dans les fonctions motrices de la parole). Elle est située dans la partie operculaire, à la région postérieure du gyrus frontal inférieur. Une aire corticale en forme de « V » immédiatement antérieure à cette zone représente un repère utile et constant, appelé « la partie triangulaire » (Fig. 1.58d).

Lobe pariétal

- en arrière du sillon central ;
- situé au-dessus et en avant du lobe occipital (divisé par le sillon pariéto-occipital) (Fig. 1.58d) ;

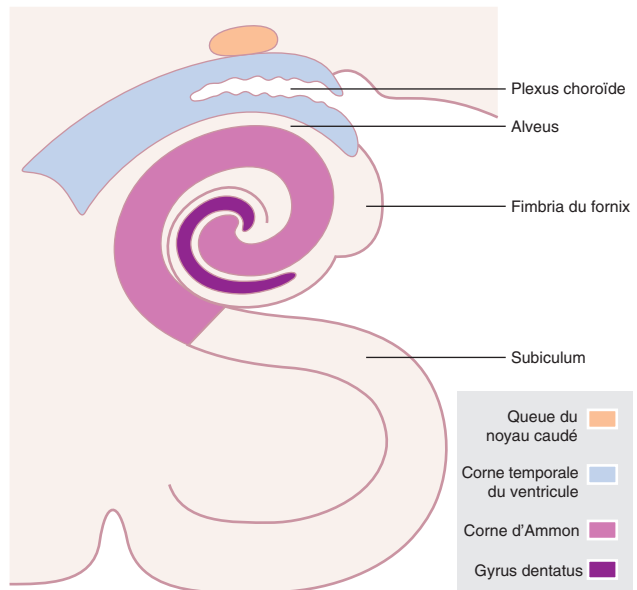


Fig. 1.53 Le lobe limbique.

- le gyrus post-central contient le cortex somato-sensitif primaire ;
- la surface inféro-latérale pour : la face, les lèvres et la langue ;
- la surface supéro-latérale pour : le membre supérieur ;
- la zone moyenne pour : le membre inférieur.

Le lobe pariétal comprend aussi deux gyros importants : le gyrus supramarginal et le gyrus angulaire qui sont associés au processus visio-spatial (spécialement dans l'hémisphère non-dominant). Le gyrus angulaire se découvre à la surface latérale du cerveau à la terminaison postérieure du sillon latéral (Fig. 1.45f). Le gyrus supramarginal se situe en avant du gyrus angulaire. La surface médiale du lobe pariétal porte le nom de précuneus (Figs. 1.57, 1.58).

Lobe temporal

- inférieur au sillon latéral (de Sylvius) ;
- le gyrus transverse (de Heschl) contient l'aire de la perception auditive ((au gyrus temporal supérieur dans le sillon latéral (Fig. 1.58d)) ;
- les gyros temporaux moyen et inférieur regroupent de larges aires d'association corticales ;
- la face médiale du lobe temporal correspond aux structures limbiques (gyrus parahippocampal, uncus).

Le lobe temporal renferme aussi l'aire de Wernicke (dans l'hémisphère dominant), associée au traitement de la parole ; elle est située dans la région postérieure du gyrus temporal supérieur, inférieur au gyrus angulaire.

Lobe occipital

- postérieur au sillon pariéto-occipital ;
- l'aire de la perception visuelle primaire se situe à la face médiale du lobe occipital (cuneus)²⁹ ;
- le bord antérieur est délimité par l'incisure temporo-occipitale ;
- la face médiale du lobe occipital est constituée par le cuneus (en haut) et le gyrus lingual (en bas) (Fig. 1.58).

²⁹ Anc. aire calcarine.

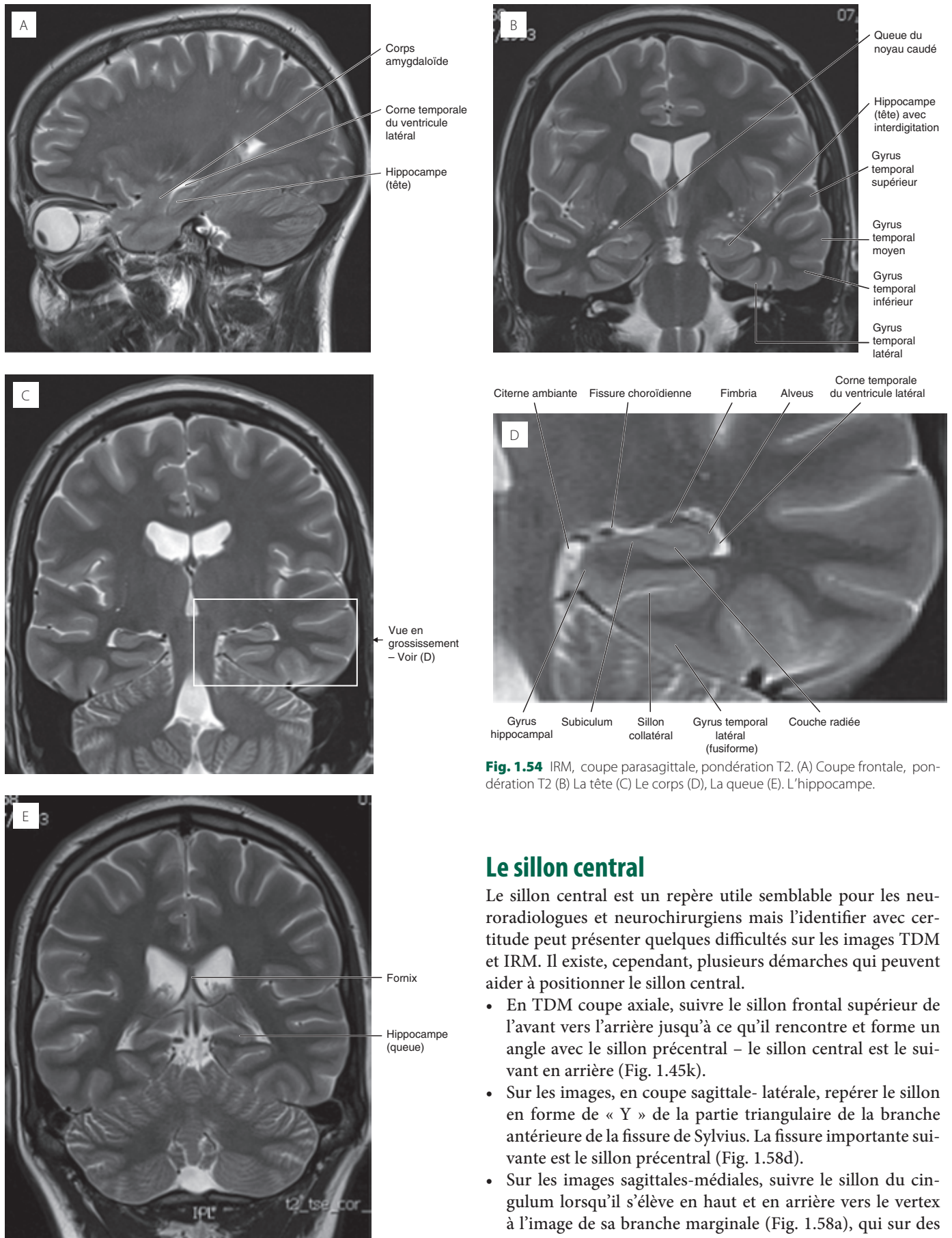


Fig. 1.54 IRM, coupe parasagittale, pondération T2. (A) Coupe frontale, pondération T2 (B) La tête (C) Le corps (D), La queue (E). L'hippocampe.

Le sillon central

Le sillon central est un repère utile semblable pour les neuroradiologues et neurochirurgiens mais l'identifier avec certitude peut présenter quelques difficultés sur les images TDM et IRM. Il existe, cependant, plusieurs démarches qui peuvent aider à positionner le sillon central.

- En TDM coupe axiale, suivre le sillon frontal supérieur de l'avant vers l'arrière jusqu'à ce qu'il rencontre et forme un angle avec le sillon précentral – le sillon central est le suivant en arrière (Fig. 1.45k).
- Sur les images, en coupe sagittale- latérale, repérer le sillon en forme de « Y » de la partie triangulaire de la branche antérieure de la fissure de Sylvius. La fissure importante suivante est le sillon précentral (Fig. 1.58d).
- Sur les images sagittales-médiales, suivre le sillon du cingulum lorsqu'il s'élève en haut et en arrière vers le vertex à l'image de sa branche marginale (Fig. 1.58a), qui sur des images axiales ressemble à une « parenthèse ». Le sillon

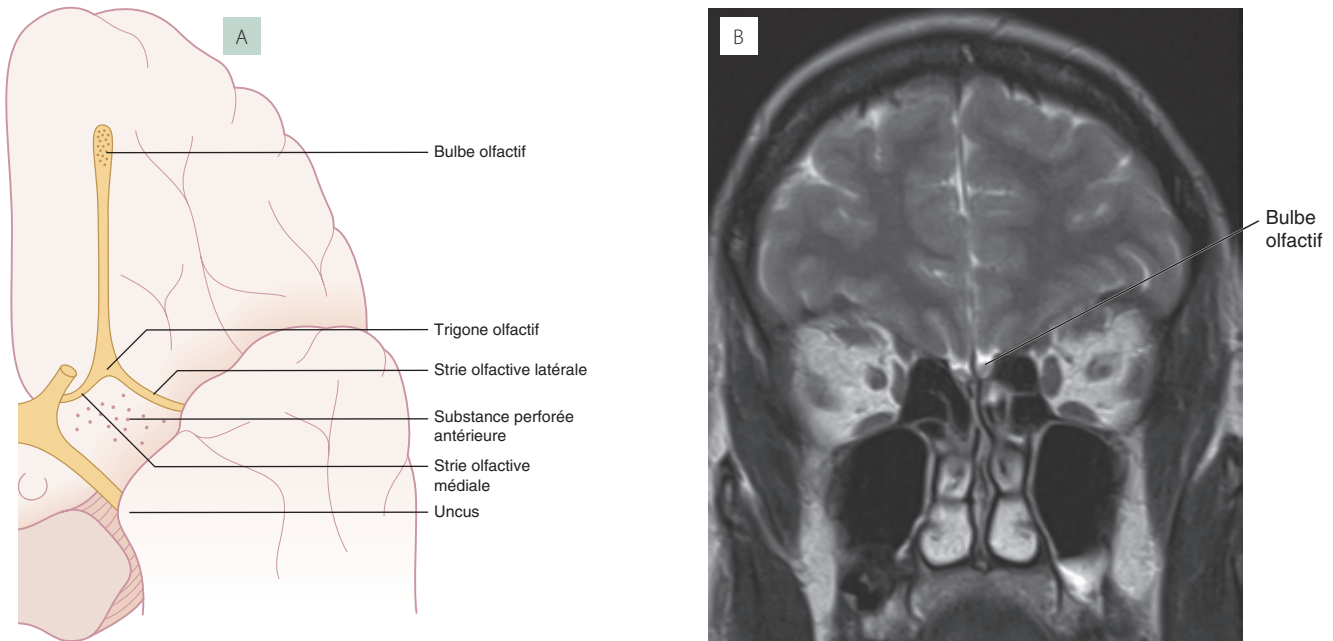


Fig. 1.55 (A) Schéma montrant les voies olfactives. (B) IRM, coupe frontale, pondération T2. Bulbe olfactif.

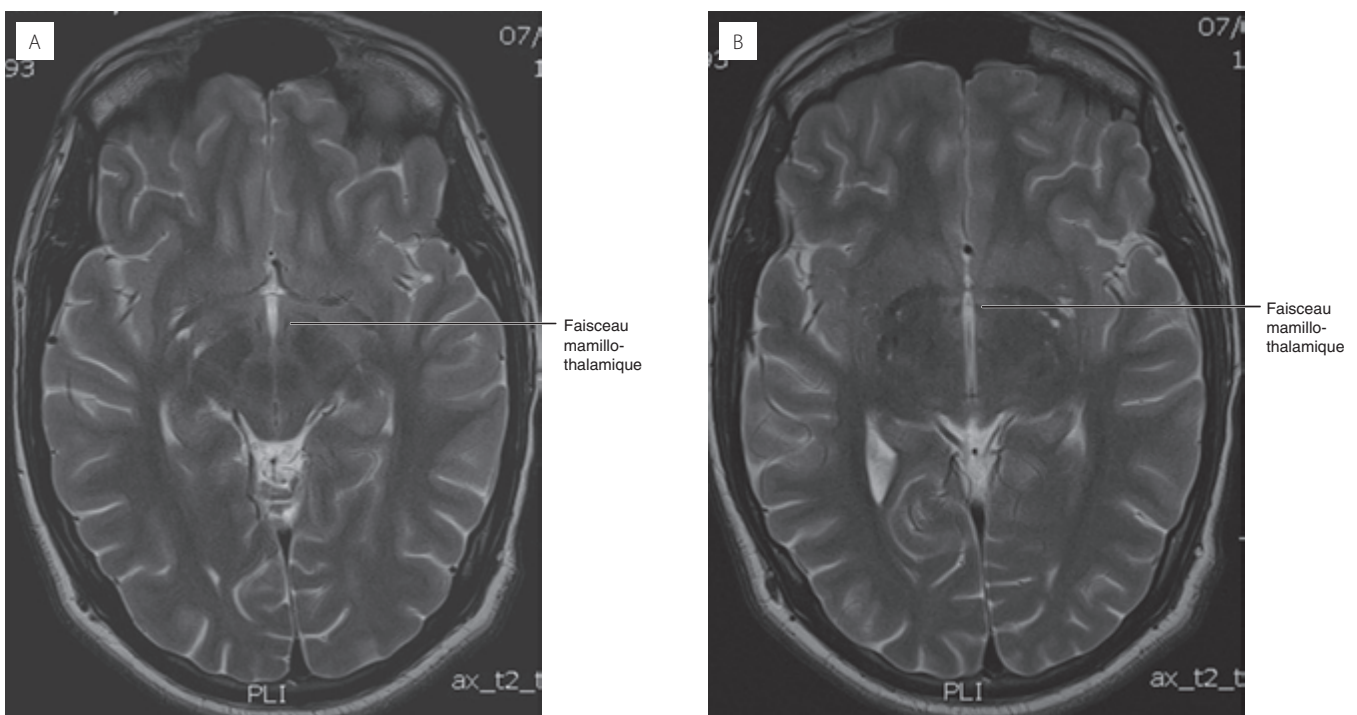


Fig. 1.56 IRM, coupe transversale, pondération T2. Faisceau mamillo-thalamique. (B) est supérieur à (A).

central dentèle la partie interne du lobule paracentral au sommet de la surface médiale du cerveau juste en face de la branche marginale.

- Le gyrus précentral est habituellement plus important que le gyrus postcentral (et le cortex légèrement plus épais).
- Le gyrus précentral contient une aire dans sa partie supéro-latérale qui a l'aspect d'un Ω inversé – aire corticale qui correspond à la motricité de la main (Fig. 1.45j).

Tractus de la substance blanche

La capsule interne

La capsule interne est une bande épaisse de fibres de projection transportant des axones vers et au départ du cortex cérébral, au niveau des noyaux de la base et du thalamus.

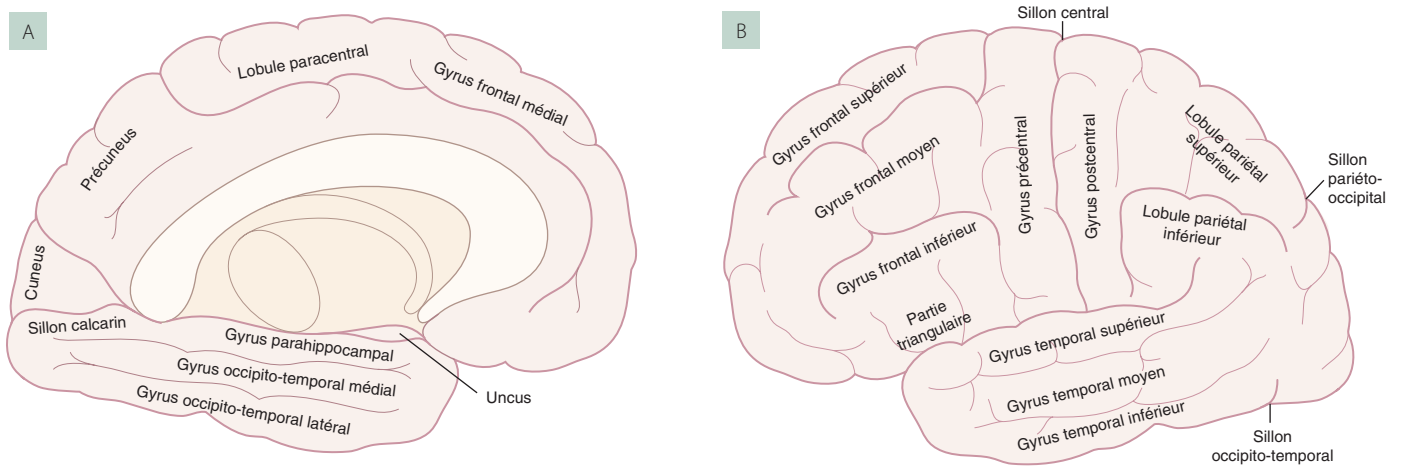


Fig. 1.57 Les gyrus corticaux, (A) vue médiale et (B) vue latérale.

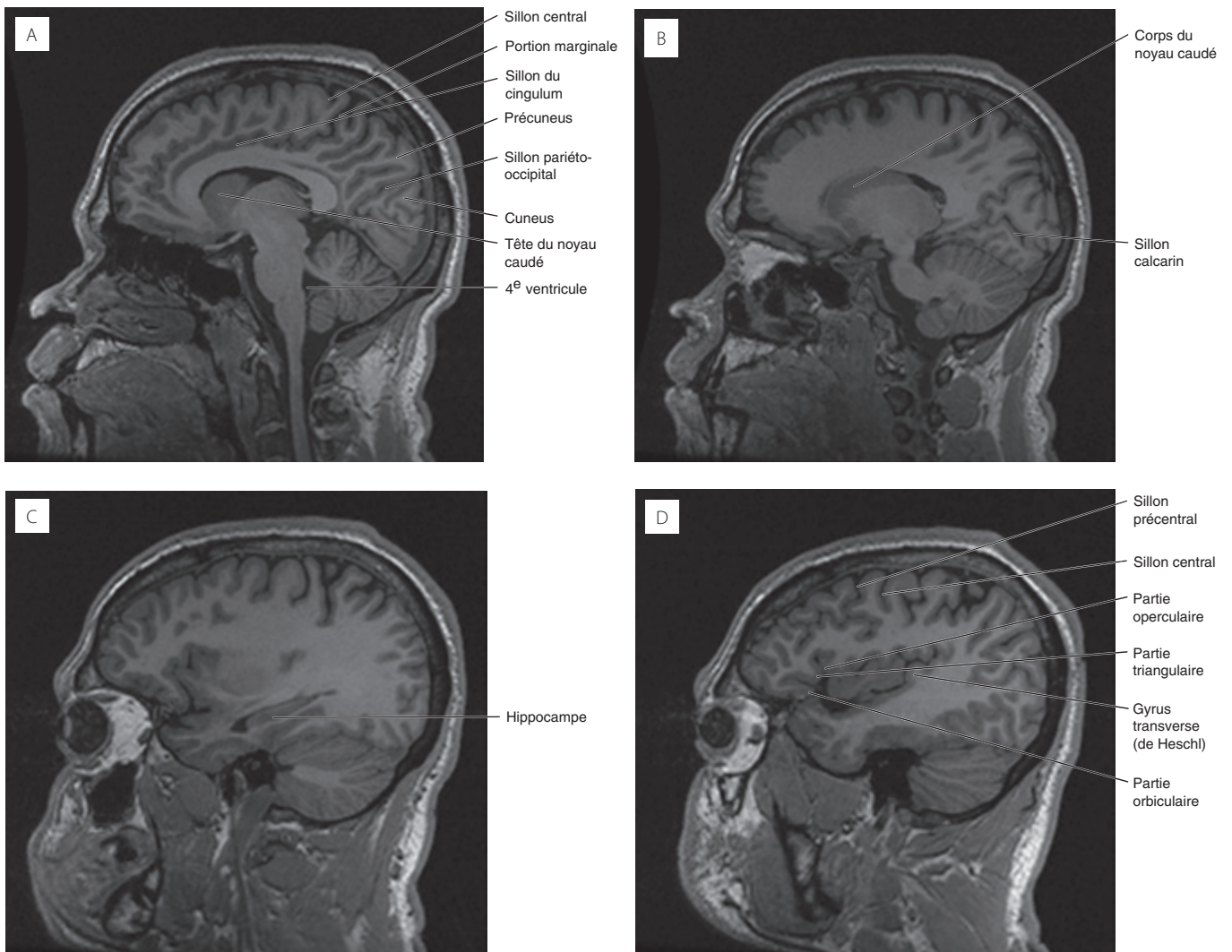


Fig. 1.58 IRM, coupes sagittales du cerveau, pondération T1. (A) – (D), de la région médiale à la région latérale.

Les fibres de projection, par définition, passent vers ou à partir des régions les plus caudales du névraxe (encéphale et moelle spinale).

En haut les fibres se déploient en éventail, la corona radiata, quand elles passent la partie centrale du corps du ventricule latéral pour se poursuivre par des faisceaux supraventriculaires de

substance blanche que les radiologues dénomment « le centre semi-ovale »³⁰ (Fig. 1.45i). Lorsqu'elle est examinée en coupe transversale TDM ou IRM, la capsule interne ressemble à un faisceau en forme de « V » composé des bras antérieur et postérieur joints par le genou de la capsule interne (Fig. 1.45).

Le mouvement volontaire est initialisé dans l'aire prémotrice et le gyrus précentral du lobe frontal, qui envoient des fibres de projection aux noyaux moteurs du tronc cérébral et à la moelle, respectivement, par les fibres cortico-nucléaires et cortico-spinales.

Les fibres cortico-nucléaires se situent dans le genou de la capsule interne.

Chez certains individus les fibres cortico-spinales, dans le bras postérieur de la capsule interne, montrent un signal assez intense en pondération T2 dû à une faible densité en myéline. Ce signal ne doit pas être confondu avec une lésion (Fig. 1.59).

La forte densité des axones dans la capsule interne signifie que même un petit accident vasculaire cérébral lacunaire survenant à l'intérieur, peut précipiter des déficits neurologiques profonds et étendus. Les vaisseaux sanguins irriguant la capsule interne sont les suivants :

- bras antérieur : artère récurrente de Heubner (branche de l'artère cérébrale antérieure) ;
- genou : artères lenticulo-striées (branche de l'artère cérébrale moyenne) ;
- bras postérieur : artère choroïdienne antérieure (naissant de l'artère carotide interne).

Fibres commissurales

Celles-ci relient des sites équivalents à travers les hémisphères cérébraux.

Le corps calleux

Le corps calleux est la connexion la plus importante. Il forme une structure en « C », concave en bas. Le rostre est la partie qui se projette en bas et arrière depuis la région la plus antérieure du genou. Le tronc se courbe en haut et en arrière vers le splenium (Fig. 1.46). Les fibres du genou se courbent en avant dans les lobes frontaux, formant le forceps mineur³¹. De manière identique, les fibres du splenium s'arquent en arrière dans les lobes occipitaux constituant le forceps majeur³² (Fig. 1.60).

La commissure antérieure

La commissure antérieure est une structure phylogénétiquement plus ancienne qui comprend un faisceau de fibres transversales, reliant le tractus olfactif et les structures des lobes temporaux incluant le complexe des noyaux amygdaliens. Elle se trouve en avant des colonnes du fornix, intégré dans le mur antérieur du troisième ventricule (lame terminale) (Figs. 1.45e, 1.50b, 1.61).

La commissure postérieure³³

Elle est située dans la lame inférieure³⁴ et met en contact le métencéphale droit et gauche. Elle transporte des fibres responsables du réflexe pupillaire bilatéral à la lumière.

³⁰ Anc. centre ovale de Vieussens – centre médullaire hémisphérique.

³¹ NdT : ou forceps frontal.

³² NdT : ou forceps occipital.

³³ NdT : ou commissure épithalamique.

³⁴ NdT : la glande pinéale est attachée au 3^e ventricule par un vestige qui se divise en deux lames :

- la lame supérieure (où chemine la commissure habénulaire) ;
- la lame inférieure traversée par la commissure postérieure.

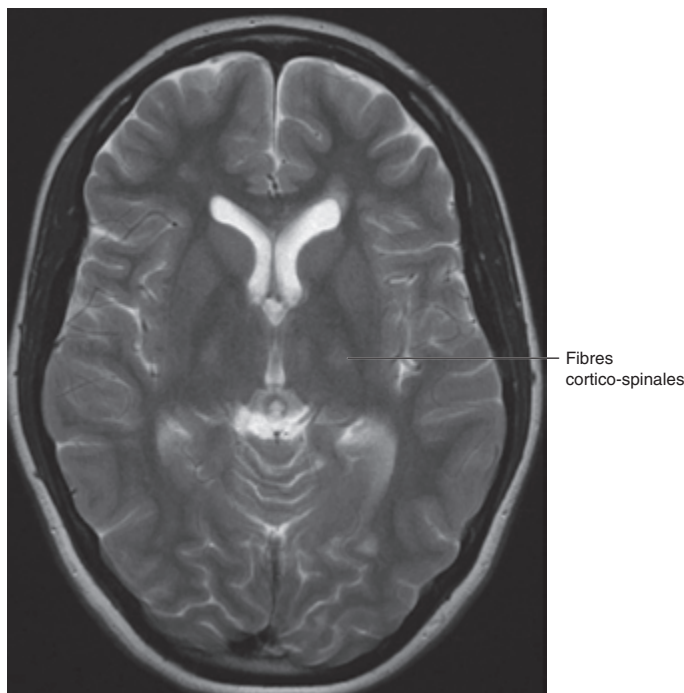


Fig. 1.59 IRM, coupe transversale du cerveau, pondération T2. Fibres cortico-spinales.

Le système ventriculaire

Les ventricules cérébraux sont des cavités situées en profondeur dans le cerveau. Ils sont tapissés par l'épendyme et contiennent le plexus choroïde qui produit le liquide cérébro-spinal. Il y a quatre ventricules : les deux ventricules latéraux pairs et les troisième et quatrième ventricules médians (Fig. 1.62). Chaque ventricule latéral se draine dans le troisième ventricule par le foramen interventriculaire (de Monro). Le troisième ventricule communique avec le quatrième ventricule par l'aqueduc cérébral (de Sylvius) (Figs. 1.45c, 1.61).

Chaque ventricule possède une partie centrale, un atrium et trois cornes suivant le lobe où elles se situent : frontale, occipitale, temporale. La corne frontale est en relation avec, en haut le corps calleux, latéralement et en bas avec la tête du noyau caudé

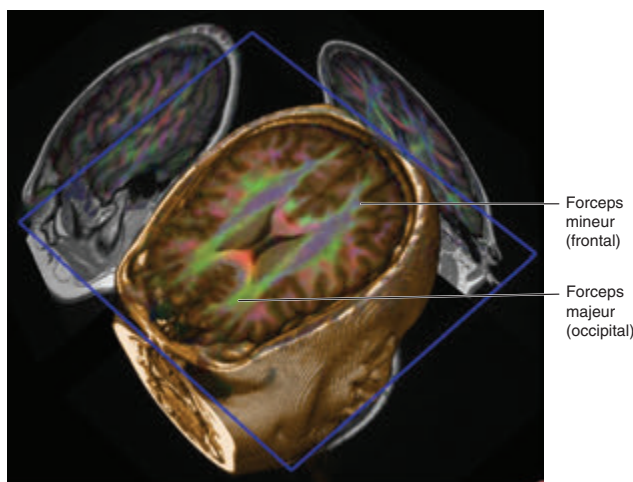


Fig. 1.60 IRM par diffusion anisotrope. Fibres importantes de la substance blanche. Les codes couleur indiquent les directions. Rouge : fibres transversales. Bleu : fibres verticales. Vert : fibres antéro-postérieures.

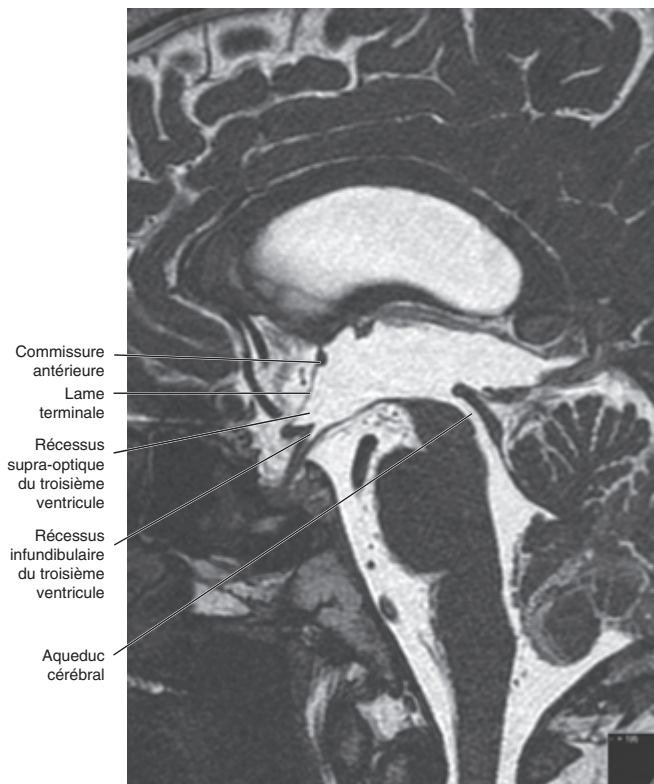


Fig. 1.61 IRM, coupe sagittale, pondération T2. Le troisième ventricule. Remarque : ce patient souffre d'hydrocéphalie.

et en dedans avec le septum pellucidum. La partie centrale est constituée par le corps calleux (toit), la partie dorsale du thalamus (plancher)³⁵, le fornix médialement et, le corps et la queue du noyau caudé latéralement. La corne temporale (parfois appelée la corne inférieure) a comme toit la queue du noyau caudé, en dedans et en bas l'hippocampe et la radiation optique et les fibres associées de substance blanche en dedans. La corne occipitale est entourée par le forceps majeur, fibres de la radiation du corps calleux. L'atrium représente la confluence des trois cornes et renferme le plexus choroïde, qui est richement vascularisé et ordinairement calcifié aux images TDM (Fig. 1.12d).

La cavité du septum pellucidum est une cavité remplie de fluide extrapial entre les deux lames du septum pellucidum. Elle est observée chez pratiquement tous les nouveau-nés et régresse à l'âge adulte. Elle persiste alors chez à peu près 10% de la population adulte. La lame du septum pellucidum est la continuation postérieure de la cavité du septum pellucidum sous le splenium et au-dessus du fornix.

La cavité est une cavité close d'arrière en avant. Dès lors, chez un adulte une cavité peut exister isolément ou avec une lame mais une lame seule ne peut persister comme une cavité solitaire.

Le vélum interpositum est un « espace-citerne » produit par l'invagination de la toile choroïdienne sous le fornix. En bas, il s'ouvre dans la citerne quadrigéminal. Il contient les veines cérébrales internes et ne s'étend pas en avant vers le foramen interventriculaire, permettant ainsi de le distinguer de la lame du septum pellucidum (Fig. 1.45e).

³⁵ NdT : lamina affixa.

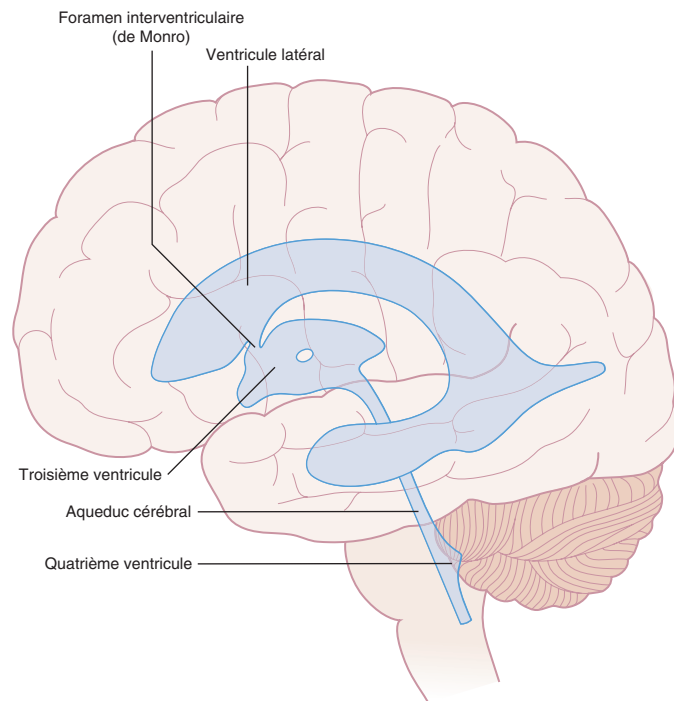


Fig. 1.62 Les ventricules cérébraux.

Le troisième ventricule

Le troisième ventricule est une étroite cavité verticale en forme de fente entre le diencéphale droit et gauche (Figs. 1.45, 1.48, 1.50). Sa paroi antérieure est appelée la lame terminale, qui contient la commissure antérieure à son bord supérieur. Ce ventricule possède, en avant, deux récessus : le plus supérieur se situe au-dessus du chiasma optique (récessus supra-optique) et le plus inférieur se trouve en arrière de l'infundibulum ou de la glande pituitaire (récessus infundibulaire) (Fig. 1.61).

Deux récessus supplémentaires sont présents postérieurement, l'un au-dessus de la glande pinéale (récessus suprapinéal), l'autre dirigé dans la glande pinéale (récessus pinéal).

Le quatrième ventricule

Le quatrième ventricule se situe dans la partie dorsale du pont et au-dessus de la moelle allongée.

Il apparaît comme une cavité sous la forme d'un diamant sur les coupes frontales TDM, comme un « U » inversé en coupes axiales et un triangle en coupes sagittales.

Il existe deux ouvertures paires et latérales [(ouverture latérale (de Luschka)] et une ouverture unique médiane [(ouverture médiane (de Magendie)], qui livrent passage au liquide cérébro-spinal dans la grande citerne³⁶.

Ces ouvertures fournissent des voies de propagation de la maladie dans le système ventriculaire et dans l'espace subarachnoïdien.

Le quatrième ventricule est délimité par un toit en forme de tente, constitué par les voiles médullaires supérieur et inférieur. La face dorsale du pont et de la moelle allongée constitue la paroi antérieure et il est entouré latéralement par les pédoncules cérébelleux moyens (Figs. 1.21, 1.28, 1.46).

³⁶ NdT : citerne cérébro-médullaire postérieure

L'orbite et les voies optiques

Indran Davagnanam et Jonathan L. Hart

La radiographie

La radiographie n'est plus utilisée de façon routinière pour l'évaluation de la pathologie orbitaire mais la connaissance de l'anatomie normale reste importante lors de l'examen des radiographies de traumatismes aux services des urgences (Fig. 2.1).

L'anatomie en coupes

Les premières modalités d'imagerie employées pour examiner l'orbite et les voies visuelles en pratique clinique sont la TDM et l'IRM. La divergence des cônes orbitaires et leurs contenus signifie qu'une combinaison de plans transversal, frontal¹ et parasagittal peut être nécessaire afin de délimiter de manière optimale les structures.

La TDM démontre bien l'anatomie de l'orbite en raison des différences substantielles de l'atténuation de l'os, de l'air dans les sinus adjacents, de la graisse orbitaire et des tissus mous. En particulier, la TDM hélicoïdale avec reconstructions multiplanaires procure une excellente anatomie détaillée de l'os. Les images frontales reconstruites sont importantes pour l'anatomie osseuse du fond, de la paroi inférieure² et de la paroi supérieure³ de l'orbite.

L'IRM est précieuse pour l'évaluation de l'anatomie des tissus mous intra-orbitaires et n'est pas perturbée par des artefacts de l'os environnant. Les protocoles d'imagerie comprennent généralement des séquences transversale et frontale, incluant des coupes fines frontales en pondération T2 avec suppression de la graisse. L'imagerie avec rehaussement de contraste par injection intraveineuse de gadolinium en pondération T1 est aussi combinée avec suppression de graisse ; ainsi les structures mises en évidence ne sont pas obscurcies par le signal intrinsèque élevé en pondération T1 de la graisse normale de l'orbite. Les temps d'acquisition seront courts afin de minimiser les effets du mouvement de l'œil.

L'IRM est la technique de prédilection pour la mise en évidence des nerfs optiques intracrâniens, du chiasma optique et des fibres.

L'orbite

Les orbites sont des cavités osseuses pyramidales avec le sommet se situant en arrière et la base antérieurement (Fig. 2.2). Les grands axes des orbites sont divergents d'environ 45° et les parois médiales sont approximativement parallèles. Les parois médiale⁴ et inférieure sont sensibles aux fractures du « plancher de l'orbite »⁵ dans les traumas contondants (Fig. 2.3). La pathologie du sinus paranasal peut envahir l'orbite par extension directe.

¹ NdT : plan coronal.

² Anc. plancher.

³ Anc. plafond.

⁴ Anc. lame papyracée – os planum

⁵ Angl. « blowout fracture »

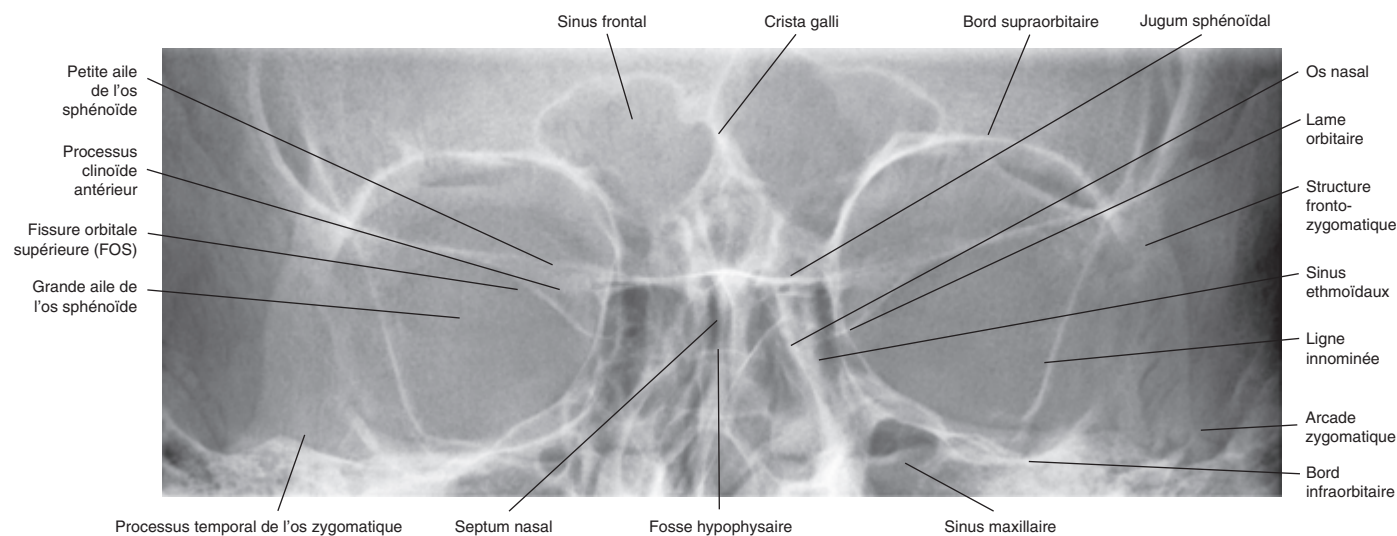


Fig. 2.1 Radiographie occipito-frontale de l'orbite osseuse.

Relations anatomiques

- supérieures : fosse crânienne antérieure et sinus frontal ;
- médiales : cavité nasale, os ethmoïde et sinus sphénoïde ;
- inférieure : sinus maxillaire ;
- postéro-latérales : fosse temporale et la fosse crânienne moyenne.

Anatomie osseuse des parois de l'orbite (Fig. 2.4)

- paroi supérieure : os frontal (principalement), petite aile de l'os sphénoïde en arrière ;
- paroi médiale : (de l'avant vers l'arrière) processus frontal de l'os maxillaire⁶, os lacrymal⁷, os ethmoïde, petite contribution du sphénoïde dans le fond de l'orbite ;

⁶ Anc. apophyse montante

⁷ Anc. unguis

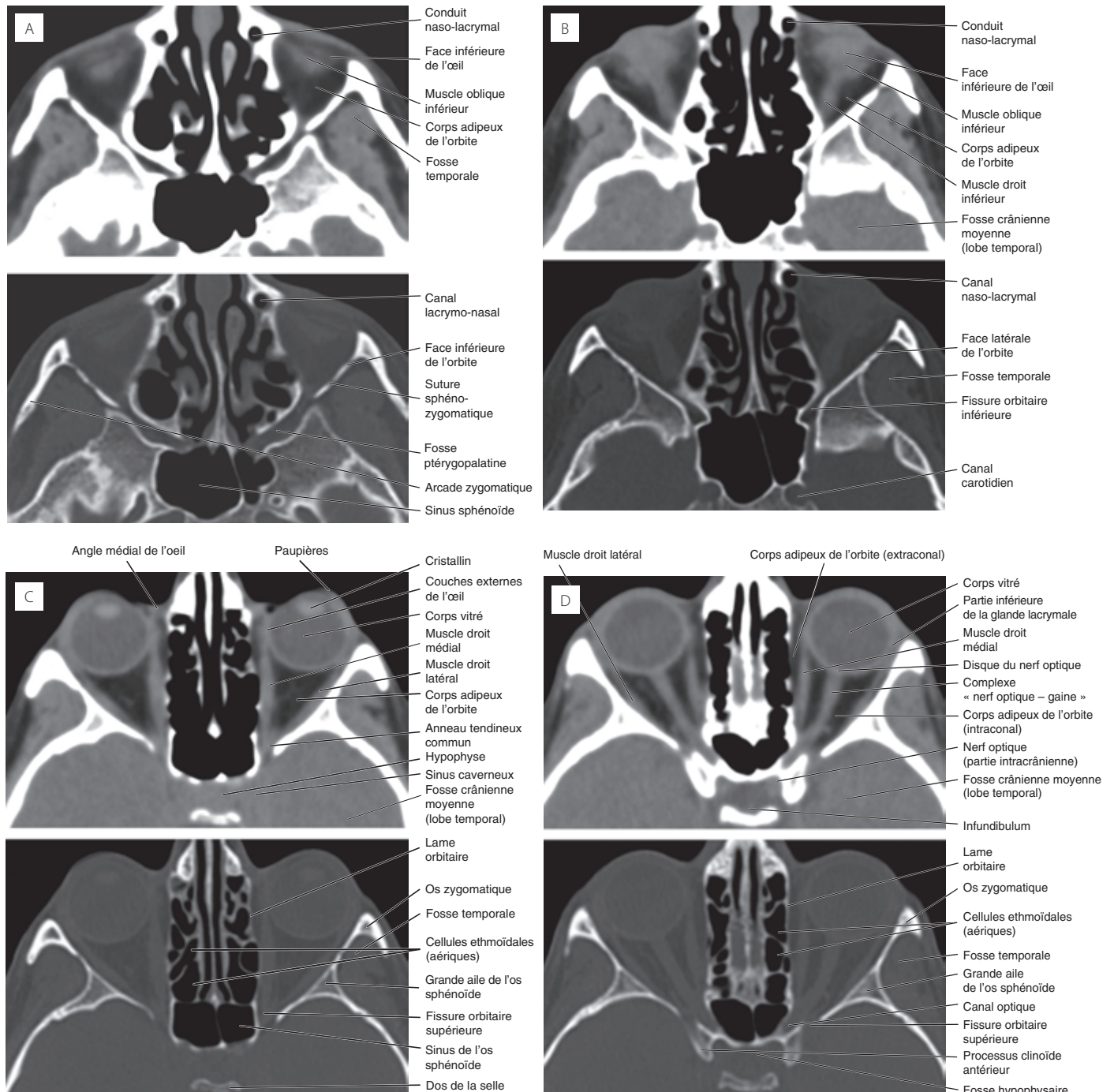


Fig. 2.2 TDM, coupes transversales paires (paramètres des tissus mous et de la fenêtre osseuse) par l'orbite de la région caudale vers la région crâniale aux niveaux suivants : (A) la fosse ptérygopalatine et les canaux osseux lacrymo- nasaux (B) la fissure orbitaire inférieure (C) la fissure orbitaire supérieure (D) le canal optique (E) le muscle droit supérieur (F) les tendons du muscle oblique supérieur.

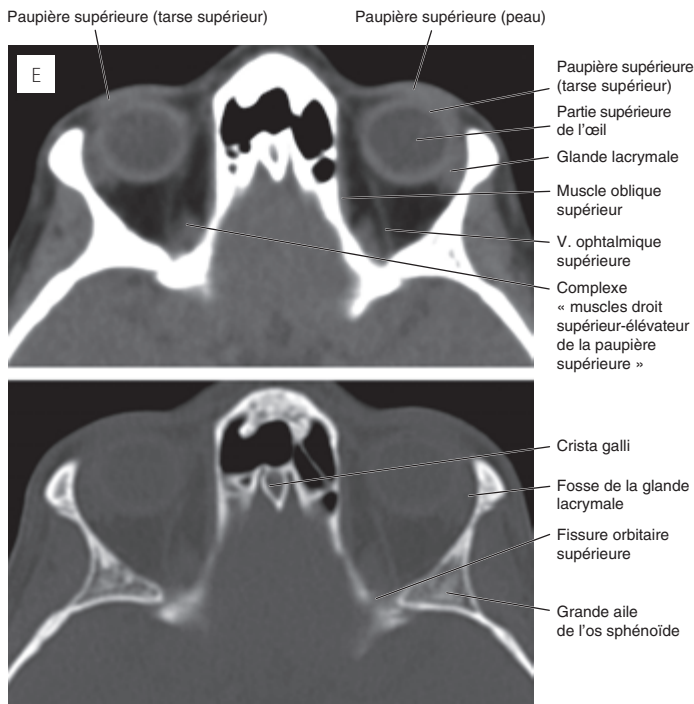
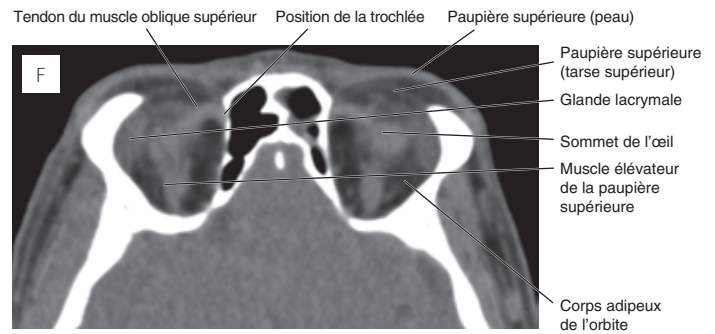


Fig. 2.2 (suite)

- paroi inférieure : (de dedans en dehors) face orbitaire de l'os maxillaire et os zygomatique, processus orbitaire de l'os palatin en arrière ;
- paroi latérale : os zygomatique et os frontal.



Les foramina de l'orbite (Fig. 2.2)

Le canal optique est formé par deux racines de la petite aile de l'os sphénoïde et entre en relation intime avec le sinus sphénoïde et les cellules ethmoïdales postérieures (rarement, toute la circonférence peut être pneumatisée).

Son diamètre est de 3-4 mm. Il communique avec la fosse crânienne moyenne et livre passage au nerf optique et à l'artère ophthalmique.

Sur les coupes transversales TDM, il passe sous et en dedans du processus clinoïde antérieur (Fig. 2.2d).

La fissure orbitaire supérieure se situe entre les grande et petite ailes de l'os sphénoïde et est séparée du canal optique par un petit pont osseux⁸.

Elle communique avec la fosse crânienne moyenne et le sinus caverneux en arrière.

La fissure orbitaire supérieure permet le passage de :

- nerf oculo-moteur (NC III) (innervant les muscles droits supérieur, médial et inférieur ; les muscles oblique inférieur et élévateur de la paupière supérieure) ;

⁸ Angl. « optic strut »

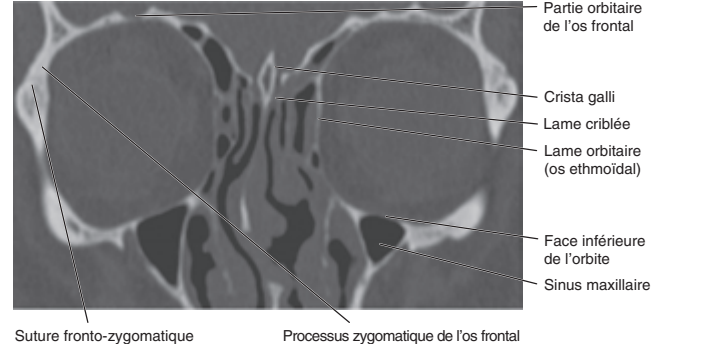
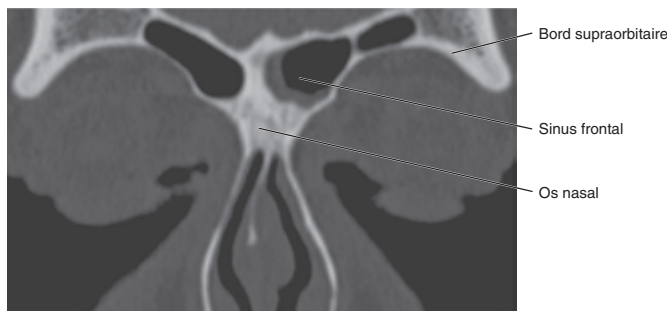
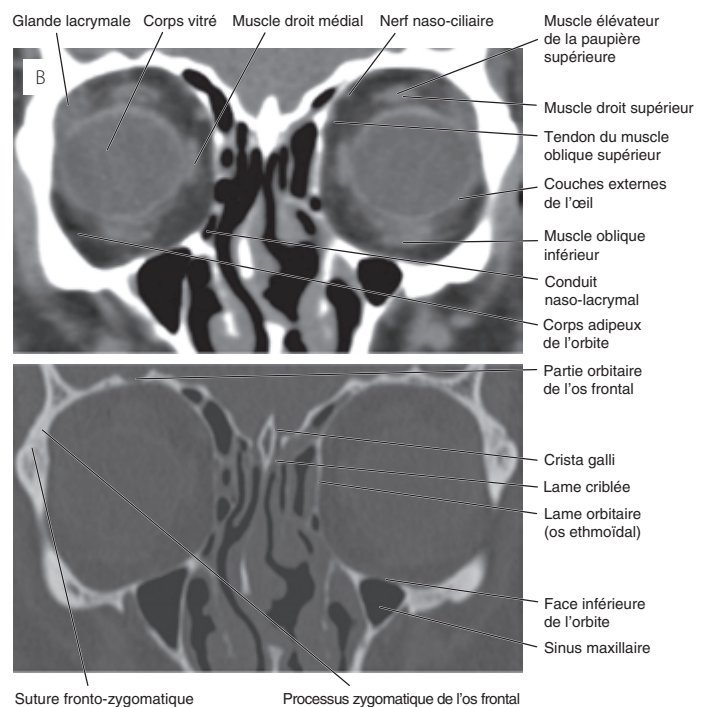
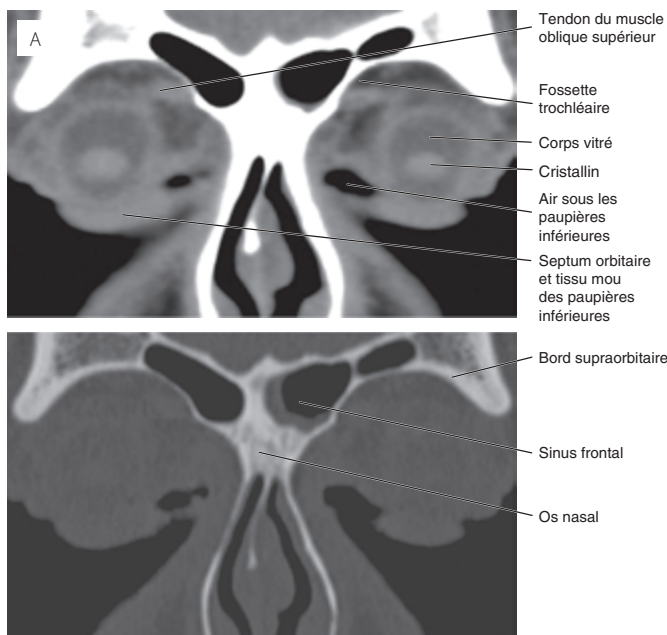


Fig. 2.3 TDM, coupes frontales reconstruites des orbites (de la région antérieure vers la région postérieure). Le tissu mou est illustré dans les images supérieures, les fenêtres osseuses dans les images inférieures, aux niveaux suivants : (A) la portion réfléchi du tendon du muscle oblique supérieur (B) le milieu du globe oculaire (C) le pôle postérieur du globe (D) les muscles externes du globe oculaire (E) juste en avant du sommet de l'orbite.

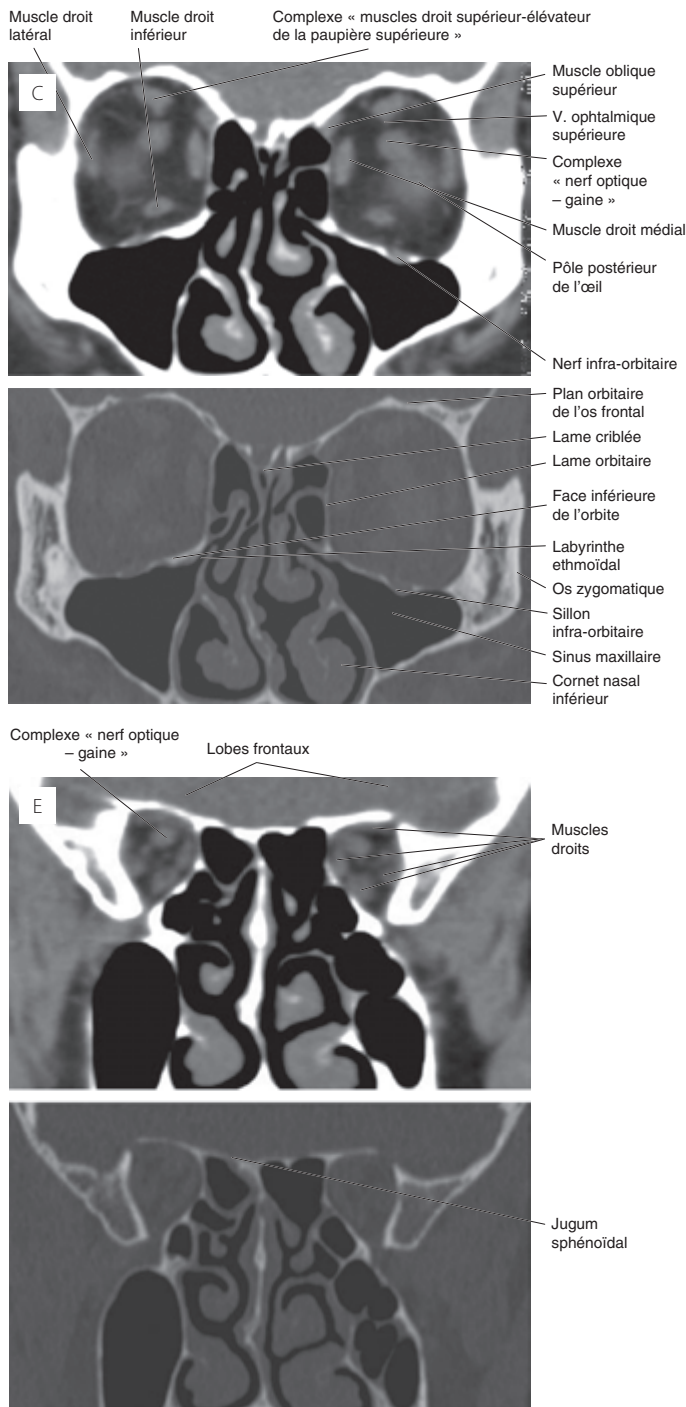


Fig. 2.3 (suite)

- nerf trochléaire (NC IV) – muscle oblique supérieur ;
- nerf abducens (NC VI) – muscle droit latéral ;
- branches (NC V1) de la division ophtalmique du nerf trijumeau (NC V) ;
- branches du plexus sympathique carotidien ;
- veines ophtalmiques supérieure et inférieure.

Un petit coussinet adipeux dans la fissure orbitaire supérieure est une trouvaille anatomique normale sur TDM ou IRM ; son effacement peut être le seul signe d'une pathologie discrète entreprenant la fissure orbitaire supérieure.

De petits nerfs dans l'orbite, en particulier les branches de la division ophtalmique du nerf trijumeau (NC V), la division inférieure

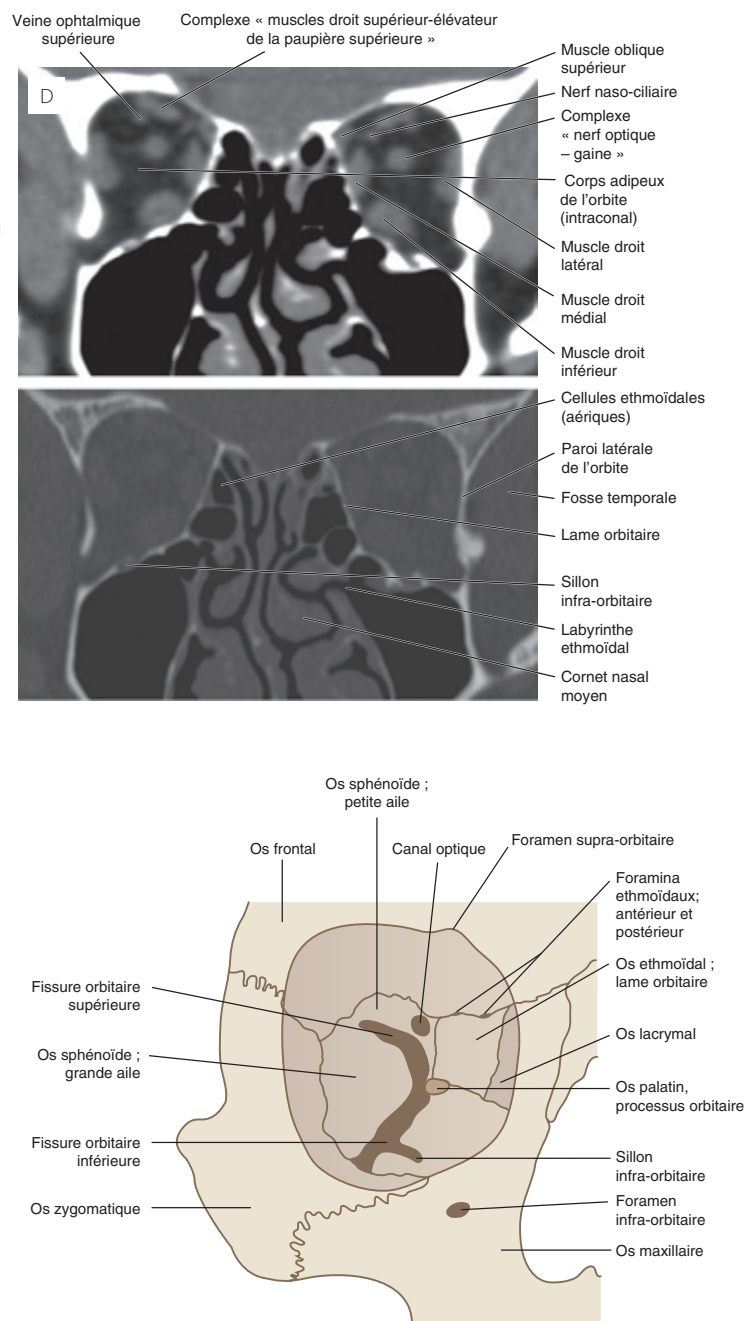


Fig. 2.4 Composantes osseuses de l'orbite et foramina principaux : figure schématique (vue frontale de l'orbite droite).

rieure du nerf oculo-moteur et le nerf infra-orbitaire, peuvent être perçus sur IRM (plus spécifiquement en coupes frontales).

La fissure orbitaire inférieure est localisée dans la paroi inférieure de l'orbite entre la grande aile de l'os sphénoïde et la face orbitaire de l'os maxillaire. Elle communique avec la fosse ptérygopalatine et l'espace masticaire⁹.

La fissure orbitaire inférieure est le lieu de passage des :

- branches de l'artère maxillaire ;
- communications entre la veine ophtalmique inférieure et le plexus veineux ptérygoïdien ;

⁹ NdT : l'espace masticaire, comme la gaine carotidienne, est inclus dans la fosse infratemporale.

Index

β-hCG 370

A

- abdomen
 foetal 373
 paroi antérieure de l' 134
- accessoire 9
- accident vasculaire cérébral 34
- acétabulum 248
 limbe 326
- acide imino-diacétique 176
- acinus 98
- acromion 278
- adducteur du pouce 316
- adénohypophyse 24
- adhérence
 interthalamique 23
- aditus ad antrum 48
- adrénaline 228
- âge gestationnel 372
- agénésie rénale 214
- ailes
 de l'ilium 79
 du sacrum 79, 319
- aire de Broca 30
- aldostérone 228
- amasie 126
- amastie 126
 calcifications mammaires 126
- ampoule de Vater 170
- ampoule du conduit déférent 240
- ampoule rectale 204, 265
- androstènedione 228
- anévrismes 9
- angle
 costal 93
 acétabulaire 324
 calcanéen critique de Boehler 354
 colique droit 200
 colique gauche 204
 de la mandibule 65
 duodéno-jéjunal 194
 hépatique 200
 iliaque 324
 splénique 204
 ankylose 75
- anneau
 de Zinn 41
 fibreux 83
 tendineux
 commun 41
 carpien 303
 de Schatzki 185
 inguinal profond 240
 inguinal superficiel 137
- antéversion 333
- antre mastoïdien 50
- antre pylorique 187
- antrum 69
- aorte 121
 arc aortique 122
 ascendante 122
 bulbe aortique 121
 descendante 122
- apex
 de la dent 77
 du coccyx 75, 209
 pétreux 50
- aplasie 16
- aponévrose
- bicipitale 296
 du muscle oblique
 externe 135, 137
 interne de l'abdomen 137
- plantaire 353
- appendice 198
 de l'épididyme 243
 du testicule 241
 vermiforme 198
 rétrocaecal 198
- aqueduc cérébral 3
- aqueduc du vestibule 51
- arachnoïde 6
- arc
 antérieur 76
 aortique 67
 clavicules 380
 humérus 380
 longitudinal 365
 neural postérieur
 ossification de l' 380
 postérieur 76
 scapulas 380
- transversal 365
 variations anatomiques 123
- arcade
 alvéolaire 65
 coraco-acromiale 281
 pubienne 231
- arcs
 neuraux 76
 palato-glosse 63
 palato-glosses 71
 palato-pharyngien 63
- area nuda 148
- artère(s)
 antérieure 15
 appendiculaire 207
 artère gastro-omental
 gauche 190
 basilaire 9
 brachiale 289
 caecale antérieure 207
 caecale postérieure 207
 callosa-marginale 16
 carotide commune gauche 122
 carotide externe 9
 carotide interne 5
 centrale longue 17
 cérébelleuse
 antérieure 13
 inférieure 13
 cérébrale moyenne 17
 cérébrales 6
 choroïdienne
 ciliaires
 postérieures 46
 circonflexe 116, 278
 circonflexe iliaque profonde 260
 colique ascendante 207
 colique droite 207
 colique gauche 208
 colique moyenne 207, 208
 communicante antérieure 10
 coronaire droite 119
 coronaire gauche 116
 coronaire gauche
 anomalies d'implantation 119
 cystique 167
 d'Adamkiewicz 87
 dorsale du pied 352
 du bulbe du pénis 245
 du ligament de la tête fémorale 332
- du nœud sinu-atrial 119
- épigastrique inférieure 242, 260
- faciale 58
- fibulaire 351
- fronto-polaire 16
- fronto-polaire 17
- gastrique 194
- gastrique droite 148, 190
- gastrique gauche 190
- gastro-duodénale 190, 194
- gastro-omental 194
- gastro-omental droite 190
- glutéale inférieure 260
- glutéale supérieure 260
- hépatique commune 190
- hépatique gauche 190
- hépatique propre 167
- hépatique
 variations des rapports anatomiques 165
- iléo-colique 207
- iliaque commune gauche 260
- iliaque externe 260
- iliaque interne 208, 260
- ilio-lombale 260
- intercostales
 postérieures 87, 94
- interventriculaire antérieure 116
- interventriculaire postérieure 119
- labyrinthique 22
- lombales 87
- mammaire interne 126
- marginale 208
- maxillaire 38
- maxillaire 9
- méningée moyenne 9
- méningées moyennes 4
- mésentérique inférieure 172, 208
- mésentérique supérieure 148, 172, 194, 207
 arcades 196
 branches iléales 196
 branches jéjunales 196
- obturatrice 260
- occipitale 9
- occipitale
 latérale 23
- ombilicale 260, 272, 273
- ophtalmique 15
- orbito-frontale

- médiale 17
ovarique 267, 271, 273
pancréatico-duodénale 170
péricalleuse 10
poplitée 348
pudendale externe 242, 264
pudendale interne 260, 264, 265
pudendale interne et artère vaginale 263
pulmonaire 123
pulmonaire droite 100
pulmonaire droite 124
pulmonaire gauche 100
pulmonaire gauche 124
radiale 296
rectale inférieure 211
rectale moyenne 208, 227, 260, 265
rectale supérieure 208, 211
récurrente de Heubner 17
rénale 221, 223
sacrée médiane 172
sacrée moyenne 211
spinale
antérieure 87
spinales
postérieures 87
subarcuata 52
subclavière 21, 93
subclavière gauche 122
surrénale inférieure 229
surrénale moyenne 229
surrénale supérieure 229
temporales
antérieures 17
testiculaire 241
thoracique interne 126
tibiale antérieure 348
tympanique
inférieure 49
ulnaire 296
utérine 227, 260, 265, 266, 271
vaginale 260, 265
vertébrales 9, 87
vésicale inférieure 242
- artères 9
artères arquées 223, 267, 268
artères bronchiques 122
artères cavernueuses 245
artères cérébrales postérieures 7
artères corticales radiées 223
artères épigastriques inférieure 138
artères épigastriques supérieure 138
artères gastriques courtes 190
artères gonadiques 172
artères iléales 196
artères iliaques communes 172, 260
artères iliaques externes 260
artères lenticulo-striées 17
artères lombales 172
artères lymphatiques fémoraux 338
artères obturateurs 330
artères ombilicales 377
artères ophtalmiques 9
- artères pancréatico-duodénales inférieures 194
artères pancréatico-duodénales supérieures 194
artères phréniques inférieures 172
artère splénique 190
artères poplitées 348
artères profonde du bras 289
artères pudendales internes 245
artères radiaires 268
artères rénales 172
artères rénales accessoires 223
artères sacrales latérales 260
artères sigmoïdiennes 208
artères spiralées 268
artères surrénales moyennes 172
artères tibiales antérieure 348
artères utérines 268
artères vésicales inférieures 234
artères vésicales supérieure 227
artères vésicales supérieure et inférieure 263
artères vésicales supérieures 234
artère vésicale supérieure 260
- arthroplastie 67
articulation(s)
atlanto-axoïdienne 61, 75
atlanto-occipitale 75
crico-thyroïdienne 64
fibro-cartilagineuse
sacro-coccygienne 79
incudo-malléaire 49
incudo-stapédienne 49
lombo-sacrée 75
sterno-claviculaire
droite 67
temporo-mandibulaire 47
cotyloïde 324
du genou 333
fémoro-patellaire 333
interphalangienne 310, 360
métacarpo-phalangienne 310
métatarso-phalangienne 359
radio-ulnaire 292
distale 296
radio-ulnaire proximale 296
sacro-iliaque 204
- articulations
carpo-métacarpiennes 310
costo-transversaires 77
costo-vertébrales 77
de Luschka 77
huméro-radiale 292
huméro-ulnaire 292
intercarpiennes 302
sacro-iliaques 260
sacro-iliaques 79
sous-talienne 360
talo-calcanéenne 360
talo-calcanéo-naviculaire 360
talo-crurale 352
tarso-métatarsiennes 354
tibio-fibulaire 349
unco-vertébrales 77
zygapophysiales 80
- aspiration à l'aiguille fine 58
atélectasie 70
athélie 126
- atlas 6, 76
masses latérales 76
atrium 34
droit 112
gauche 112
axe 113
grand axe horizontal 113
parasternal gauche 113
petit axe ventriculaire gauche 113
axis 76
- B**
barrière hémato-encéphalique 3
baryum 181
base
du sacrum 75
base du sacrum 319
bassin
androïde 249
anthropoïde 248
féminin 249
grand bassin 247
gynécoïde 248
masculin 249
ouverture supérieure 260
petit bassin 247
platypelloïde 249
- blastème métanéphrogène 220
bourgeon métanéphrique 220
bourgeon urétérique 220
bourgeons pectoraux 126
bourrelet acétabulaire 326
bourrelet glénoïdal 284
bourse
de la patte 335
ilio-pectinée 327
infrapatellaire 342
omentale 139, 190
subacromiale 283
subacromiale 283
subcoracoïdienne 283
subtendineuse du muscle subscapulaire 283
suprapatellaire 338, 340
- brachial 289
bregma 3
bronche
cardiaque accessoire 97
intermédiaire 97
lobaire inférieure droite 98
lobaire inférieure gauche 98
lobaire moyenne droite 98
lobaire supérieure 96
lobaire supérieure droite 98
lobaire supérieure gauche 98
principale droite 96
principale gauche 97
segmentaire 98
trachéale congénitale 97
accessoires 97
- Buck (fascia de) 244
bulbe
oculaire 40
supérieur
de la veine jugulaire 55
du vestibule 258, 263, 264, 265
olfactif 29
- bulle
ethmoïdale 68
frontale 69
- C**
C1 21
C2 21
C6 21
Cæcum 198
calcanéus 352
calices
dorsaux 222
majeurs 222
mineurs 222
ventraux 222
calvarium 3
Camper (fascia de) 134
canal
anal 209, 256, 265
carotidien 14
carpien 278
cervical 271
condyloïde 9
de Nuck 258
de Santorini 170, 193
de Wirsung 170, 193
d'Alcock 256
endocervical 270
infra-orbitaire 39
inguinal 240, 267
obturateur 330
optique 37
ptérygoïdien 5
sacral 319
sacral 85
semi-circulaire
antérieur 52
latéral 48, 55
postérieur 52
vertébral 92
canalicules
lacrymaux 42
canaux de Müller 275
capitulum de l'humérus 289
capsule fibreuse 283
capsule interne 17
carcinome(s) 62
carcinome prostatique 238
cardia 183, 186, 187
carina trachéale 96
caroncule
sublinguale 59
cartilage(s)
aryténoïdes 64
cricoïde 60
scutiforme 47
thyroïde 64
catécholamines 228
cavité
amniotique 366, 369
glénoïdale 278
nasale 36, 61
orale 58
pelvienne 273
pelvienne 90
péritonéale 138
utérine 271
cavum trigéminale 4

- cavum tympanique 48
cellules
 agger nasi 68
 aériques 50
 aériques infra-orbitaires 70
 ciliées 68
 ethmoïdales 70
 mésothéliales 138
centre
 semi-ovale 34
centre d'ossification primaire 281
centre tendineux du périnée 198, 212, 232, 253, 258, 265
centres d'ossification secondaires 281
cerclé artériel de Willis 9
cérébelleuses postérieures 9, 10
cérébelleuses supérieures 10
cérébrale communicante postérieure 11
cerveau 3
césarienne 277
Chamberlain (ligne de) 77
chambre
 antérieure 40
 postérieure 40
champ
 visuel
 inférieur 44
 supérieur 44
chef latéral du muscle gastrocnémien 340
chefs longs des muscles biceps 278
chefs longs des muscles triceps brachiaux 278
chiasma optique 17
choanes 61
cholangio-pancréatographie IRM 169
cholédoque 193
cholestéatome acquis 49
choroïde 40
choroïdiennes postérieures 10
circonférence abdominale 372
circonférence de la tête 372
circonvolutions 6
cisternographie 20
citerne
 ambiante 10
 chiasmatique 9
 cérébro-médullaire postérieure 9
 de la lame terminale 10
 du chyle 175
 interpédonculaire 9
 ponto-cérébelleuse 9
 péricalléuse 10
 quadrigéminal 9
 subarachnoïdienne 9
clarté nuchale 370
clavicule 93, 278
clitoris 253, 256, 258, 264
 veines profondes 264
clivus 6
cloaque 234
coarctation aortique 123
coccyx 79, 204, 248, 321
cochlée 48, 50
coelome 199
coelosomie 181
cœur 109, 113
 fœtal 373
 myocarde 109
 primitif 109
 veine moyenne 121
coiffe des rotateurs 278
col 332
 anatomique 278
 chirurgical 278
 de l'utérus 270
 du fémur 326
 du malleus 48
 du stapes 48
 la tête de la mandibule 65
collatérales ulnaires 289
Colles (fascia de) 135, 212, 258
collicules 11
 supérieurs 23
côlon 198
 ascendant 199
 descendant 199
 sigmoïde 204
 transverse 200
colonne acétabulaire 324
colonne lombale 319
colonne thoracique 92
colonne vertébrale 380
colonnes de Bertin 222
colonnes rénales 222
col utérin 265
col vésical 234
commissure
 antérieure 34
 habénulaire 24
 postérieure 24
conchal
 moyen 68
conduit(s)
 auditif
 externe 47
 interne 52
 biliaire hépatique commun 168
 biliaires 168
 cholédoque 170
 collecteurs 222
 cystique 170
 de Bellini 222
 de la glande séminale 244
 de Müller 239
 de Wolff 220
 déférent 240, 243, 244
 déférents 236
 müllériens 236
 naso-lacrymal 42
 pancréatique accessoire 193
 pancréatique principal 170, 193
 parotidien 58
 submandibulaire 72
 thoracique 74, 175
 thyro-glosse 72
 éjaculateur 240, 244
 éjaculateurs 236
condyle(s)
 fémoraux 338
 latéral et médial 333
 mandibulaire 47
 occipitaux 6
 occipitaux 76
 tibial latéral 333
 tibial médial 333
cône artériel 119, 123
cône médullaire 86
cônes orbitaires 35
contraceptifs oraux 270
cordages tendineux 113
corde
 du tympan 55
cordon ombilical 377
cordon spermatique 137, 240
corne(s)
 frontale 34
 occipitale 35
de l'utérus 272
cornes
 antérieures 342
 inférieure 64
 postérieures 342
 supérieure 64
 temporale 15
cornée 40
cornet
 nasal moyen 68
corps
 adipeux infrapatellaire 342
 amygdaloïde 27
 calleux 10
 caverneux 244, 245
 ciliaires 40
 de l'utérus 262
 horizontal 65
 mamillaires 24
 spongieux 244
 vertébral 75
 vitré 40
cortex
 moteur 30
 prémoteur 30
 rénal 222
 somato-sensitif 30
 visuel 44
côte(s)
 col 93
 corps 93
 fossettes 82
 première 93
 tubercule 92, 93
côte cervicale 93
Couinaud (système de) 150
 lobe caudé 150
 segments 150
couronne
 ciliaire 40
court abducteur de l'hallux 365
court fléchisseur des orteils 365
coussinets adipeux 292
crâne 2, 377
crête
 iliaque 84
 sacrée 85
crête intertrochantérique 326
crête mammaire 126
crête rénale 222
crête urétrale 236
crêtes supracondyloires latérale et médiale 289
crista galli 4
cristallin 40
crista terminalis 112
crus cerebri 44
cubitus valgus 292
cul-de-sac
 de Douglas 258, 266
 de Hartmann 167
 recto-utérin 198, 258, 265
 recto-vaginal 258
 vésico-utérin 258
 vésico-utérin 266
cuneus 30
cyphose
 fœtale 380
 sacro-coccygienne 76
 thoracique 76
cysto-urétrographie 230
- ## D
- dacrocystographie 42
de Gasser 9
deltoïde 355
dent 76
dents déciduales 65
dents permanentes 65
de Pacchioni 4
Denonvilliers (fascia de) 239, 265
DHEA 228
diamètre bipariétal 372
diaphragme 94
 pelvien 212, 249, 253, 256
 pilier droit 94
 pilier gauche 94
 uro-génital 231, 263
diencéphale 23
diploé 3
disque
 articulaire 66, 306
 interpubien 328
 intervertébral 82
diverticule de Meckel 194
dossière 315
dossière des extenseurs 360
drainage
 mucociliaire 68
duodénum 149, 192
 deuxième partie du 192
 première partie du 192
 quatrième partie du 194
 troisième partie du 194
dure-mère 3, 372
dysplasie 324
- ## E
- échographie 381
 endo-anale 211
 endovaginale 368
 ossification 381
 transabdominale 247, 267
 transrectale 239
embolisation 46
embryologie de l'uretère 220
embryologie du péritoine 198, 219
embryologie du rein 220
embryon 366
éminence
 arquée 52

- ilio-pubienne 326
 - intercondyloire 348
 - pyramidale 48
 - empreinte prostatique 234
 - endocarde 109
 - endomètre 267
 - entéro-scanner 196
 - épendyme 34
 - épicaide 109, 110
 - épididyme 242, 243
 - épiglotte 63, 182
 - épilepsie 28
 - épine(s)
 - iliaque antérieure 326
 - iliaque inférieure 326
 - mentonnière 71
 - mentonnière inférieure 65
 - mentonnière supérieure 65
 - scapulaire 278
 - sciatique 330
 - épiphyses
 - annulaires 77
 - épitimpanum 47
 - érection 245
 - espace(s)
 - de Retzius 260
 - infra-diaphragmatique (subphrénique) (périssplénique) postérieur gauche 141
 - infra-diaphragmatique (subphrénique) antérieur gauche 141
 - inframésocolique droit 142
 - inframésocolique gauche 142
 - infrarénal 222
 - intercostaux 94
 - latéropharyngien 57
 - masticateur 38, 56, 65
 - orbitaire 40
 - pararectaux 260
 - pararénal antérieur 219, 222
 - pararénal postérieur 219, 222
 - paravésicaux 260
 - parotidien 56, 58
 - pelviens 260
 - profond du périnée 231, 256
 - présacral 260
 - prévésical 260
 - périhépatique antérieur gauche 140
 - périhépatique postérieur gauche 140
 - périrénal 219, 222, 228
 - recto-vaginal 260
 - rétropharyngien 57
 - rétropéritonéal 199, 221
 - sous-arachnoïdien 6
 - sous-dural 6
 - sous-hépatique droit 139
 - sous-phrénique droit 139
 - superficiel du périnée 212, 231, 232, 258
 - supramésocolique droit 139
 - supramésocolique gauche 139
 - vésico-cervical 260
 - vésico-vaginal 260
 - estomac 185
 - fundus 53, 187
 - foetal 375
 - grande courbure 186
 - le lit de l' 190
 - petite courbure 141, 186, 187
 - volume maximal 186
 - étage inframésocolique 142
 - ethmoïdales
 - antérieures 46
 - palpébrales 46
 - postérieure 46
 - supra-orbitaire 46
 - ethmoïde 3
 - excrétion biliaire 176
 - exocol 267
- F**
- face 373
 - articulaire 77
 - intervertébrale 77
 - facial 9
 - fascia(s)
 - antérieur de l'abdomen 258
 - brachial 289
 - bucco-pharyngé 56
 - cervical 56
 - de Buck 244
 - de Camper 134
 - de Colles 135, 212, 258
 - de Denonvilliers 239, 265
 - de Gerota 219, 222
 - de Scarpa 135
 - de Treitz 194, 222
 - de Zuckerkindl 219, 222
 - dorsal de la main 307
 - iliaca 260
 - inférieur du diaphragme pelvien 256
 - inférieur du diaphragme urogénital 263
 - lata 333
 - latéro-conal 222
 - mésorectal 206
 - pararénal 222
 - pararénal antérieur 200, 222
 - pararénal postérieur 222
 - pectoral 126
 - pelvien 198
 - pelvien viscéral 260
 - pharyngo-basilaire 62
 - profond du pénis 244
 - prérénal 200, 222
 - présacral 206
 - périnéal 212
 - recto-prostatique 239
 - recto-vaginal 198, 204
 - recto-vésical 239
 - spermatique externe 240
 - spermatique interne 240
 - superficiel de la cuisse 134
 - superficiel du pénis 244
 - superficiel du périnée 135, 212, 232
 - superficiel du tronc 135
 - thoraco-lombal 137
 - Toldt 199
 - transversalis 134, 138
 - faux du cerveau 4
 - faux du cervelet 9
 - FDG 176, 228, 247
 - fenêtre
 - ovale 48
 - ronde 48
 - fente
 - intranucléaire 83
 - fibres
 - cortico-nucléaires 34
 - cortico-spinales 34
 - de Sharpey 83
 - parasympathiques présynaptiques 197
 - sympathiques présynaptiques 197
 - filum
 - terminal 85
 - fimbria de l'hippocampe 27
 - fissure(s)
 - choroïdienne 15
 - du ligament rond 148
 - du ligament veineux 148
 - interhémisphérique 16
 - médiane
 - antérieure 86
 - orbitaire
 - inférieure 38, 46
 - supérieure 20, 37
 - porte hépatique 148
 - sylviennes 9
 - floculus 13
 - fluorine-18 228
 - fluorine 18 fluoro-déoxyglucose 247
 - fluorodéoxyglucose 228
 - flux sanguin 2
 - foetal 377
 - foetus 372
 - système nerveux central 372
 - foie 150
 - anatomie segmentaire du 159, 161
 - distribution artérielle 165
 - hypertension portale 151
 - porte du 148
 - triade portale 148
 - folium 13
 - follicules lymphoïdes 207
 - fontanelle(s) 3, 377
 - foramen (foramina)
 - caecum 72
 - cave 172
 - déchiré 5
 - épineux 4
 - ethmoïdaux
 - antérieur 39
 - postérieur 39
 - infrapiriformes 330
 - interventriculaire 20
 - intervertébral 78
 - jugulaire 9, 13
 - magnum 9
 - mandibulaire 65
 - mentonnier 65
 - obturé 330
 - omental 139, 192
 - ovale 4
 - rond 4
 - sacraux antérieurs 248, 319
 - sacraux postérieurs 248, 319
 - sphéno-palatin 71
 - stylo-mastoïdien 55
 - sublabral 284
 - supra-orbitaire 39
 - supra-piriformes 330
 - transversaire 21
 - transversaire 68, 80
 - foramina sciatiques 327
 - fornix 27
 - du pharynx 61
 - du vagin 265
 - postérieur du vagin 258
 - fossa
 - subarcuata 52
 - fosse(s)
 - acétabulaire 319
 - axillaire 278
 - crânienne antérieure 4
 - crânienne moyenne 4
 - crânienne postérieure 6
 - cubitale 278, 296
 - cérébelleuse 9
 - hypophysaire 4, 7
 - infra-temporales 4
 - infra-épineuses 278
 - intercondyloire 333, 342
 - ischio-anales 256
 - lacrymale 42
 - mandibulaire 47
 - naviculaire 237
 - ovarique 272, 273
 - poplitée 338
 - postérieure 373
 - ptérygo-palatine 38, 65
 - supra-épineuses 278
 - supraclaviculaire 89
 - temporale 36, 65
 - fossette de la tête fémorale 326
 - fossettes
 - costales 82
 - fossettes granulaires 4
 - fovea 45
 - fracture(s) 6, 278
 - frange ovarique 271
 - fundus 53, 187
- G**
- gadolinium 3, 266, 269, 275
 - gaine
 - carotidienne 58
 - du muscle droit de l'abdomen 135, 138, 249
 - gaines fibreuses digitales 310
 - gallium 180
 - ganglion
 - géniculé 9
 - mésentérique supérieur 197
 - ptérygo-palatin 71
 - sensitif
 - du nerf spinal 87
 - trigéminal 9
 - gastroschisis 181
 - gelée de Wharton 377
 - gencives 71
 - génio-glosse 71

- genou du corps calleux 16
Gerota (fascia de) 219, 222
gland du pénis 237
glande(s)
bulbo-urétrales 231, 237
de Cowper 231
de Cowper 237
lacrymale 42
mammaire 126
conduit galactophore 126
crête mammaire embryonnaire 126
unité lobulaire 126
parathyroïde 72
parotide 47
parotidiennes 57
pinéale 23
pituitaire 3, 24
salivaires 57
secondaires 55
sublinguales 55
submandibulaires 55
surrénales 227, 228, 229, 375
cortex 228
médullaire 228
séminal 236, 239, 240
thyroïde 183
thyroïde 57
vestibulaires majeures 258, 264
glande surrénale
zone fasciculée 228
zone glomérulée 228
zone réticulée 228
glaucome 46
globus pallidus 2, 25
glucocorticoïdes 228
gonadocorticoïdes 228
gouttière infracolique droite 200
gouttière(s) pariéto-colique(s)
142, 200, 222
graisse
épidurale 85
mésorectale 204
périrénale 213
grand adducteur 335
grand bassin 248
grand foramen sciatique 327
grand omentum 148, 200
grand trochanter 326
grande échancre
sciatique 90
grande citerne 9
grande courbure de l'estomac 171
grande veine du cœur 121
grande veine saphène 264
grandes lèvres 256, 264
grands et petits nerfs splanchniques 197
gros intestin 198
grossesse 366
blastocyste 276
capsule déciduale 366
déciduale basale 366
déciduale pariétale 366
détermination de l'âge gestationnel 372
deuxième trimestre 366
diamètre bi-épineux 275
diamètre sagittal du détroit
inférieur 275
supérieur 275
diamètre transverse maximum
de ce détroit supérieur 275
échographie 276
embryon 372
gadolinium 276
imagerie de la 275
indications de l'échographie 366
phase précoce de la 276
placenta 277
premier trimestre 366
sac gestationnel 366
tête fœtale 372
troisième trimestre 366
tronc fœtal 372
gynécomastie 132
gyri droits 17
gyri orbitaires 17
gyrus
angulaire 17, 30
dentatus 27
du cingulum 17
frontal 17
lingual 30
occipito-temporal 28
parahippocampal 27
paraterminal 27
post-central 30
précentral 30
subcalleux 27
supracalleux 27
supramarginal 30
temporaux 30
transverse 30
H
Haller 70
hallux 355
haustrations 198, 206
hémiballisme 27
hémisphères cérébraux 13
hémolyse chronique 6
hémorragie 6
hernie ombilicale 181
hernie physiologique de l'intestin 369
hiatus
aortique 171
de l'adducteur 335
œsophagien 183
sacral 319
sacral 85
semi-lunaire 68
uro-génital 256, 265
hile de l'ovaire 273
hile du rein 221
hile pulmonaire 125
hippocampe 27
humérus 278
humeurs
aqueuse 40
vitrée 40
hydrocèle 242
hygrome kystique 382
hyo-glosse 59
hyperintense 3
hypertension portale 151
hypertrophie prostatique bénigne 238
hypoglosse 9
hypoplasie 16, 70
hypospadias 246
hypotympanum 47
hystérectomie radicale totale 269
hystérosalpingographie 247, 271
I
iléum 149, 195
iléum terminal 197, 199, 206
ilium 248, 319
imagerie
des reins 220
des uretères 220
obstétricale 366
transvaginale 247
impressions œsophagiennes 185
incidence de Von Rosen 324
incisure
acétabulaire 324
angulaire 187
mandibulaire 65
radiale 297
trochléaire 297
incus 49
infarctus 23
infarctus cérébral 16
infection 68
infection dentaire 65
infertilité 247
infundibulum(s) 3, 119, 123, 222
insula 17, 29, 373
interosseux 360
intervalle
« basion dent » 77
intestin 89
intestin grêle 194
intestin primitif antérieur 181
intestin primitif inférieur 182
intestin primitif moyen 181
invagination 181
iris 40
IRM
intensité du signal 150
ischium 248, 319
isthme 75
J
jéjunum 149, 195
jonction ano-rectale 206
jonction œso-gastrique 183
joue 71
jugum sphénoïdal 4
K
kyste mullérien 239
kystes rénaux 219
L
labyrinthe
osseux 50
lacrymale 46
lacune majeure 237
lacune vasculaire 260
l'aire de Wernicke 30
lambda 3
lame
orbitaire 69
prétrachéale 56
prévertébrale 56
superficielle 56
lame criblée 4, 29
lame quadrijumelle 11
lame terminale 35
lames 77
lames recto-utérines 265
langue 62
lanrétotide 180
laparoscisis 181
larme acétabulaire 323
laryngopharynx 60
lavement baryté 195, 207
leptoméninges 43
lèvres 71, 373
ligament(s)
acromio-claviculaire 281
alaires 83
annulaire du radius 296
ano-coccygien 212
antérieur 328
arqué 95, 296, 346
calcanéo-cuboïdien plantaire 361
calcanéo-fibulaire 358
calcanéo-naviculaire plantaire 353
cardinal 265
cervicaux transverses 258
collatéral fibulaire 346
collatéral médial 335, 355
collatéral tibial 346
collatéral ulnaire latéral 296, 307
collatéraux 355
collatéraux radial 296
collatéraux ulnaire 296
coraco-acromial 284
coraco-claviculaire 278
coraco-huméral 284
coronaire droit 148
coronaire gauche 148
costo-claviculaire 280
croisé antérieur 346
croisé postérieur 346
croisés 342
de la tête fémorale 326
de Lisfranc 360
de l'ovaire 258
de Mackenrodt 258
de Treitz 194
dorsaux 306
duodéno-colique 148
fabello-fibulaire 346
falciforme 140, 148, 151
gastro-colique 148, 200
gastro-splénique 148, 171
gléno-huméraux
inférieur 283
moyen 283
supérieur 283
hépatoduodénal 148
hépatogastrique 148
ilio-fémoral 326
ilio-lombaux 84

- infundibulo-pelvien 258
 inguinal 135, 333
 intercarpiens 302
 interclaviculaire 280
 interépineux 84
 interosseux 306
 ischio-fémoral 326
 jaune 84
 large 258, 272
 longitudinal
 antérieure 83
 postérieure 83
 ménisco-fémoraleux
 antérieur 346
 postérieur 346
 métacarpien transverse profond 315
 nuchal 83
 ovarique 258, 272
 palmaires 306
 patellaire 342
 pelviens 258
 péritonéaux 163
 phrénico-colique 148
 plantaire long 353
 poplité arqué 346
 poplité oblique 335
 poplitéo-fibulaire 346
 propre de l'ovaire 258
 pubiens 328
 pubo-cervical 265
 pubo-fémoral 326
 radio-ulnaire 307
 rond 137, 151, 272
 rond de l'ovaire 258
 rond hépatique 148
 sacro-épineux 328
 sacro-iliaque
 antérieur 88
 postérieur 88
 interosseux 87
 sacro-iliaque interosseux 327
 sacro-tubéral 327
 scapho-lunarien 306
 spléno-rénal 148, 171
 sterno-claviculaires
 antérieur 280
 postérieur 280
 stylo-hyoïdien 71
 stylo-mandibulaire 59
 supra-épineux 84
 suspenseur de l'ovaire 258, 272
 talaires 360
 talo-fibulaire
 antérieur 358
 postérieur 358
 tibio-fibulaire
 postérieur 349
 antérieur 349
 transverse de l'acétabulum 326
 transverse de l'atlas 77
 transverse de l'humérus 284
 transverse du col 265
 transverse du genou 346
 transverse du pubo-cervical 265
 triquetro-lunarien 306
 ulno-carpien palmaire 307
 utéro-ovarique 258
 utéro-sacral 265
 utéro-sacraux 258
 vésico-utérin 258
 ligne
 arquée de l'ilium 248
 blanche 135, 138, 249
 de Chamberlain 77
 de Perkins 324
 de Shenton 323
 en Y 324
 ilio-pectinée 323
 intertrochantérique 326
 ischio-iliaque 323
 ligne de jonction antérieure 105
 ligne de jonction postérieure 105
 lignes médiastinales 105
 pectinée 210
 pleuro-œsophagienne 185
 semi-lunaire 138
 spino-lamellaire 78
 terminale 260
 trapézoïde 278
 limbe acétabulaire 326
 lipides 2
 liquide cérébro-spinal 2
 lobe
 pyramidal 72
 de Riedel 151
 limbique 27
 temporal 4
 lobule
 pulmonaire secondaire 98
 lobules digastriques 13
 loge paramésentérique droite 142
 loge paramésentérique gauche 142
 lombalisation 75
 lombricaux 360
 longueur crânio-caudale 370
 longueur du fémur 372
 lordose
 cervicale 75
 lombale 76
 Luschka (ouverture) 35
M
 Magendie (ouverture) 35
 maladie de Crohn 181, 196
 malléole latérale 348
 malléole médiale 348
 malleus 47
 malrotation 181
 mamelon
 rétraction du 126
 mammographie 127
 manche 47
 mandibule 57
 manubrium 47
 masses latérales
 de l'atlas 76
 maxillaire 68
 méat 47
 méat moyen 68
 Meckel (diverticule de) 194
 médecine nucléaire 219
 médiastin 104
 antérieur 104
 inférieur 104
 nœuds lymphatiques 106
 nœuds lymphatiques de la partie supérieure du médiastin 107
 nœuds lymphatiques hilaires 108
 nœuds lymphatiques infra-aortiques 107
 nœuds lymphatiques para-aortiques 107
 nœuds lymphatiques para-œsophagiens 108
 nœuds lymphatiques paratrachéaux inférieurs 107
 nœuds lymphatiques prévasculaires et rétrotrachéaux 107
 nœuds lymphatiques situés dans le ligament pulmonaire 108
 nœuds lymphatiques sous la carina trachéale 108
 postérieur 104
 supérieur 104
 médiastinum testis 241, 242
 médullaire rénale 222
 membrana tectoria 83
 membrane
 tympanique 47
 membrane du périnée 212, 231, 256, 258, 263, 265
 membrane interosseuse 300
 membrane obturatrice 330
 membres inférieurs 378
 centres d'ossification 378
 fémur 378
 tibia 378
 membres supérieurs
 calcanéus 378
 fibula 378
 humérus 378
 main 378
 os métacarpiens 378
 phalanges 378
 radius 378
 talus 378
 Tibia 378
 ulna 378
 méninges 6
 méningiomes 4
 ménisque homologue 307
 ménisque médial 340
 ménisques 342
 ménopause 265, 266
 menstruations 268
 mésencéphale 7
 mésentère 148
 racine du 149, 194
 méso-appendice 149
 mésoblaste 199
 mésocôlon sigmoïde 149, 204
 mésocôlon transverse 138, 149, 190, 200
 mésomètre 258
 mésonéphros 220
 mésorectum 206
 mésosalpinx 258, 270
 mésotympanum 47
 mésovarium 258, 272, 273
 méta-iodobenzyl-guanidine 227
 métanéphron 213
 métanéphros 220
 métatarsien 353
 métatarsien transverse profond 360
 métencéphale 34
 MIBG 227
 minéralocorticoïdes 228
 modiolus 51
 moelle 6
 allongée 9
 jaune 82
 rouge 6, 82
 spinale 86
 mont du pubis 256, 264
 mouvements foetaux 369
 muscle(s)
 adducteurs 328, 335
 biceps fémoral 335
 brachio-radial 296
 buccinateur 58
 bulbo-spongieux 232, 258
 carré des lombes 88
 carré fémoral 330
 compresseur de l'urètre 256, 263
 constricteurs
 du pharynx 56
 coraco-brachial 287
 court adducteurs 328
 court extenseur des orteils 360
 court fibulaire 355
 court fléchisseur de l'hallux 355
 crémaster 240
 dartos 240
 de la mimique 58
 deltoïde 283
 digastrique 58
 droit de l'abdomen 135, 328
 droit fémoral 333
 droit
 inférieur 37
 latéral 38
 médial 37, 41
 supérieur 37
 du périnée 253
 du voile
 du palais 61
 élévateur de la scapula 88
 élévateur de l'anus 212, 256, 258, 265
 érecteurs de la colonne 88
 extenseur ulnaire du carpe 307
 extenseurs 307
 fessiers 330
 fléchisseur profond des doigts 300
 fléchisseur ulnaire du carpe 296
 gastrocnémiens 340
 génio-glosse 60
 génio-hyoïdien 65
 gracile 328, 335
 grand dorsal 283
 grand fessier 330
 grand pectoral 89
 grand psoas 88
 grand rond 283
 grands psoas 319
 hyo-glosse 71

- iliaque 199, 249, 333
 ilio-coccygien 212
 infra-épineux 286
 infrahyoïdiens 57, 72
 interosseux 315
 intertransversaires 88
 ischio-caverneux 232
 ischio-coccygien 212
 ischio-jambiers 335
 jumeau inférieur 330
 jumeau supérieur 330
 lombricaux 315
 long adducteurs 328
 long de la tête 88
 long du cou 88
 long extenseur des orteils 360
 long fibulaire 351
 long fléchisseur du pouce 307
 long palmaire 315
 longs extenseurs de l'hallux 360
 longs fléchisseurs de l'hallux 349
 longs fléchisseurs des orteils 349
 masséter 58
 moyens 330
 multifide du cou 88
 multifide thoracique 88
 multifides 88
 mylo-hyoïdien 58
 oblique
 inférieur 37
 supérieur 38
 oblique externe 328
 de l'abdomen 135
 oblique interne de l'abdomen 137
 obturateur externe 330
 obturateur interne 212, 330
 palato-pharyngiens 60
 papillaires 112
 paravertébraux 57, 88
 périméaux superficiels 232
 petit psoas 88
 petit rond 286
 petits fessiers 330
 piriforme 206, 261, 330
 prévertébraux 57, 61
 psoas 199
 ptérygoïdien latéral 65
 ptérygoïdien médial 65
 pubo-coccygien 212
 pubo-rectal 212
 quadriceps fémoral 333
 rond pronateur 296
 sartorius 333, 335
 scalènes
 antérieur 88
 moyen 88
 postérieur 88
 semi-épineux 88
 semi-épineux du thorax 88
 semi-membraneux 335
 semi-tendineux 335
 soléaire 348
 sphincter externe de l'anus 212
 sphincter uréthro-vaginal 256, 263
 splénus 88
 stapédien 48
 sterno-cléido-mastoidien 56
 stylo-glosse 71
 stylo-hyoïdien 58
 stylo-pharyngiens 60
 subscapulaire 283, 286
 supinateur 296
 supra-épineux 278, 286
 temporal 65
 tenseur du fascia lata 333
 tenseur du tympan 48
 tenseur
 du voile 61
 thénariens 316
 thoraco-lombaux 88
 tibial postérieur 349, 354
 transverse profond du périmé
 212, 256, 263
 transverses du périmé 258
 transverses profonds du périmé
 231
 trapèze 56
 vaste intermédiaire 335
 vaste latéral 335
 vaste médial 335
 myéline 2
 myocarde 109
 myomètre 267
- N**
 nasopharynx 60
 néphron 220
 nerf(s) 330
 abducens 12
 alvéolaire inférieur 65
 axillaire 89, 278, 287
 cochléaire 51
 crâniens glosso-pharyngien 9
 cutané dorsal latéral 351
 cutané latéral de la cuisse 199
 cutané postérieur de la cuisse 90, 264
 du canal semi-circulaire postérieur 52
 du muscle
 piriforme 90
 facial 6, 12
 fémoral 199, 262
 fibulaire commun 338
 fibulaire profond 351
 fibulaire superficiel 351
 glutéaux 90
 grand pétéux 5
 hypoglosse 6
 ilio-inguinal 137, 264
 infra-orbitaire 38
 interosseux antérieur de l'avant-bras 296
 interosseux postérieur 296
 lingual 59
 mandibulaire 4
 maxillaire 4
 médian 89, 287
 musculo-cutané 89, 287
 obturateur 262, 330
 oculo-moteur 10
 optique 16
 périmé 264
 pétéux profond 5
 pudendal 90, 262, 264, 266
 rachidien 82
 radial 89, 287
 sacral 248
 sacraux 319
 sciatique 90, 261
 spinaux
 lombaux 87
 sacraux 87
 splanchniques 192, 197, 229
 splanchniques pelviens 266, 267
 stapédien 55
 supra-orbitaire 39
 tibial 338, 348, 351
 trijumeau 9
 trochléaire 10
 ulnaire 89, 287
 vague 190, 197
 vestibulo-cochléaire 12
 zygomatique 39
 neurinome 13
 neurohypophyse 24
 nez 373
 nœud(s)
 appendiculaires 209
 du hile splénique 190
 gastro-duodénaux 194
 iliaques communs 261
 inguinaux superficiels 267
 lymphatique(s) 287
 aorto-caves 227
 axillaires 126
 cervicaux 67
 coeliaques 190, 194
 facial 58
 fémoraux 338
 iliaques communs 227
 iliaques communs et para-aortiques 260
 iliaques externes 227
 iliaques externes 227, 265
 iliaques internes 227
 iliaques internes 227, 234, 239, 261, 263, 265, 266
 iliaques obturateurs 239
 iliaques para-aortiques 234, 263
 inguinaux 211
 inguinaux superficiels 242, 266
 inguinaux superficiels et profonds 245
 intraglandulaires 47
 jugulo-digastrique 73
 médiastinaux 74
 médiastinaux postérieurs 185
 mésentériques inférieurs 209
 mésentériques supérieurs 194
 mésorectaux 209, 211
 obturateurs 260
 para-aortiques 242, 267, 271
 para-aortiques 261
 paratrachéaux 74
 pariéto-coliques 209
 parotidiens 74
 péripancréatiques 190
 pré-aortiques 274
 pré-laryngés 74
 prétrachéaux 73
 pyloriques 194
 rétroduodénaux 190
 rétropéritoné 175
 rétropharyngés 74
 sacraux 261
 subglottique 74
 rétropéritonéaux 175
 noradrénaline 228
 noyau
 subthalamique 25
 noyau caudé 17
 noyaux
 amygdaliens 34
 de la base 25
 noyaux rouges 11
 nucleus
 pulposus 82
 nullipare 272
- O**
 occlusion colique 195
 occlusion intestinale 195, 199
 octréotide 180
 œdème
 papillaire 43
 œsophage 60
 œsophage cervical 182
 olécrâne 296
 olive 12
 ombilic 138, 167
 omphalocèles 181
 orbites 35
 oreille
 externe 47
 interne 22, 50
 moyenne 47
 organes génitaux externes de la femme 264
 oropharynx 60
 os
 accessoires 281
 capitatum 302
 compact 2
 coxaux 248, 319
 cuboïde 352
 cunéiformes 352
 frontal 3
 hamatum 302
 hyoïde 56
 lacrymal 36
 lunatum 300
 maxillaire 4
 métacarpiens 308
 naviculaire 352
 occipital 3
 palatin 37
 pétéux 5
 pisiforme 302
 scaphoïde 300
 sésamoïde 310
 trapèze 302
 trapézoïde 302
 trigone 352
 triquetrum 300
 vomer 70
 ossification
 échographie 381

- ostium (ostia) 68
aortique 95
de la veine cave inférieure 95
du sinus coronaire 112
externe de l'urètre 244, 263
(externe) de l'utérus 265
interne de l'urètre 234
pharyngien 61
urétériques 234
utérin de la trompe 270
œsophagien 95
- ouverture
latérale (de Luschka) 35
médiane (de Magendie) 35
supérieure du bassin 260
supérieure du thorax 104
- ovaire(s) 272, 274
corps jaune 274
cortex de l' 274
épithélium germinatif 274
frange ovarique 271
médullaire de l' 274
phase post-ovulatoire 274
phase pré-ovulatoire 274
phase proliférative précoce 274
- P**
- palais 70
dur 71
mou 62, 71, 182
- pancréas 170
annulaire 171
bourgeons pancréatiques 170
conduit pancréatique accessoire 170
conduits pancréatiques 170
tête du 192
- papille(s)
circumvallées 71
duodénale majeure 193
duodénale mineure 193
iléale 197
rénale 222
- paramètre 260
- paroi
antérieure de l'abdomen 134
tegumentale 48
- pars
flaccida 47
interarticularis 78
tensa 47
- partie membranacée de l'urètre 236
- patella 333
patella bipartitea 340
patte d'oie 333
paume de la main 315
- pecten du pubis 248
- pédicule 93
pédicules 77
pédoncule cérébelleux
inférieur 14
supérieur 14
pédoncules cérébelleux moyens 12
pédoncules cérébraux 11
- pelvis
majeur 247
mineur 247
- rénal 222
rénal bifide 216
- pénis 244
agénésie du 246
anomalies congénitales du 246
bulbe du 244
chordée 246
corps du 244
courbure congénitale du 246
duplication du 246
lymphœdème congénital 246
micropénis 246
racine du 244
- péricarde 110
fibreux 110
séreux 110
sinus oblique du 111
sinus transverse du 110
viscéral 110
- péricardiques
récessus 110
- périmètre 267
- périnée 212, 231
anal 253
féminin 253
masculin 231
uro-génital 253
- péritoine 134
embryologie 198, 219
- Perkins (ligne de) 324
- petit bassin 248
petit foramen sciatique 327
petit omentum 140, 148
petit trochanter 333
petite courbure gastrique 187
- petites ailes 4
petites lèvres 256, 264
- PET-Scan 228
- phalanges 308, 355
- pharynx 60, 182
- phase ovulatoire 261
phase proliférative 268
phase sécrétoire 268
- phéochromocytome 227
- ped de l'hippocampe 27
- pie-mère 6
- placenta 276, 377
accreta 277
increta 277
percreta 277
prævia 277
site d'implantation du 369
- plancher pelvien 212, 231, 253
- plaque palmaire 315
- plèvre
pariétale 102
viscérale 102
- plexus
aortique 274
brachial 287
choroïdes 3, 372
cœliaque 192, 197
hypogastrique inférieur 264, 267, 274
hypogastrique supérieur 209, 274
- lombo-sacral 261
- lymphatique rectal 264
- mésentérique supérieur 209
- nerveux vésical 264
- pampiniforme 242, 273
- périsprostatiques 239
- rénal 274
- sympathique 67
- sympathique
carotidien 38
- utéro-vaginal 267
- veineux rétroplacentaire 377
- veineux
ptérygoïdien 38, 46
vertébral 78
vertébraux
externes 87
internes 87
- vésical 234
- pli(s)
alaires 342
ary-épiglottique 63
duodénal supérieur 194
duodéno-jéjunal 194
gastriques 187
glosso-épiglottique 63
interurétérique 234
longitudinal du duodénum 194
- malléaires
antérieur 47
postérieur 47
- palmés 267
- transverses du rectum 204
- vestibulaires 65
- vocaux 63
- Poche de Rathke 181
- pôle embryonnaire 366
- pôle rénal 222
- pont 9
- pore
acoustique 13
interne 53
externe 47
- portion cervicale
des érecteurs de la colonne 88
- post-ménopause 269
- poumon 102
droit 99
hile du 102
lobe inférieur droit 100
lobe inférieur gauche 100
lobe moyen droit 99
lobe supérieur droit 99
lobe supérieur gauche 100
- lobule 98
- racine du 102
- préménopause 261, 269
- première côte 89
- processus
alvéolaire 69
antérieur 49
articulaires
inférieurs 77
supérieurs 77
clinoïdes 4
clinoïdes postérieurs 4
cochléariforme 48
coracoïde 89
coronoïde 65, 278, 297
court 47
- épineux 75
latéral 47
lenticulaire 49
mastoïde 47
odontoïde 55
ptérygoïdes 4
styloïde 5, 297
transverses 75
unciné 69
unciné du pancréas 192
uncinés 77
zygomatique 5
- proéminence
malléaire 47
- promontoire 79
- promontoire sacral 248
- pronéphros 220
- proptosis 41
- proscéphale 29
- prostate 237, 238
hypertrophie bénigne 238
sinus prostatique 236
trois zones anatomiques 238
zone centrale 238
zone de transition 238
- protubérance occipitale interne 7
- pseudarthrose 75
- ptériorion 4
- pubis 248, 319
- putamen 23
- pylore 187
- pyramide 12
- pyramides rénales 222
- Q**
- quatrième ventricule 9
- queue
de cheval 87
- R**
- racine(s)
de la langue 71
du mésentère 148, 149, 194
- nerveuses
antérieure 86
postérieure 86
- sacrales 85
- radio-isotopes 219
- rameau(x)
marginal 58
mêningés 83
postéro-latéral droit 119
- rampes
tympanique 51
vestibulaire 51
- ramus
mandibulaire 58
- ramus vertical 65
- rate 171
- rates accessoires 171
- Rathke (poche de) 181
- récessus
aortique inférieur 110
aortique supérieur 110
articulaire 282
axillaire 282
épipitympanique 47

- facial 48
 frontal 68
 péricardique postérieur 111
 périlabral 326
 pharyngien 61
 pinéal 35
 piriformes 63, 182
 post-cave 111
 pulmonaires 110
 sphéno-ethmoïdal 68
 subscapulaire inférieur 283
 supérieur 49
 suprapinéal 35
 veineux pulmonaires 111
 rectoscopie virtuelle IRM 203
 rectum 204
 rein 221
 anomalies classiques 224
 discoïde 224
 droit ectopique 214
 « dromadaire » 226
 embryologie 220
 « en fer à cheval » 222
 hile 221
 pelvien 214, 224
 pelvis bifide 216
 pelvis rénal 222
 unité fonctionnelle 220
 replis
 pharyngo-épiglottiques 63
 rete testis 241, 242
 retinacula patellaires 340
 retinaculum
 des muscles extenseurs 307, 352
 des muscles fléchisseurs 307, 351
 du tunnel ulnaire 296
 inférieur des muscles fibulaires 359
 supérieur des muscles fibulaires 359
 rétine 40
 rétraction du mamelon 126
 rétropéritoine 222
 rocher 4
 RX
 doses reçues 247
- S**
- sac
 lacrymal 42
 saccule 51
 sacralisation 75
 sacrum 78, 248
 scapula 278
 scarpa 258
 Scarpa (fascia de) 135
 scintigraphie sestamibi 72
 scissure(s)
 accessoire 104
 azygos 103
 horizontale 103
 incomplètes 104
 oblique droite 103
 oblique gauche 103
 pleurale 103
 sclère 40
 sclérose 28
 scrotum 240, 241
 segment
 antérieur 40
 postérieur 40
 sein 126
 lobule de la glande mammaire 126
 selle turcique 4
 septa latéral 289
 septa médial 289
 septum
 du scrotum 241
 du sinus maxillaire 69
 intermusculaire latéral 300
 nasal 70
 orbitaire 39
 pellucidum 20, 373
 recto-vaginal 198
 Shenton (ligne de) 323
 sigmoïde
 mésocôlon 149, 204
 sillon(s)
 antéro-latéraux 86
 bulbo-pontin 22
 calcanéen 353
 calcarin 23
 central 31
 coronaire 116
 coronaire postérieur 121
 du nerf radial 289
 du nerf ulnaire 296
 du talus 353
 gingivaux 71
 intertuberculaire 278
 latéral 17
 médian
 postérieur 86
 pariéto-colique droit 146
 pariéto-colique gauche 146
 postéro-latéraux 86
 trachéo-oesophagien 72
 sinus
 aortique 116
 caverneux 18
 coronaire 119
 de Valsalva 116
 droit 18
 du rein 221
 du tarse 352
 frontal 36, 68
 intercaverneux 18
 latéral 18
 maxillaire 36, 69
 occipital 9
 paranasaux 68
 pétreux 18
 pétreux supérieur 18
 prostatique 236
 rénal 221
 sagittal 18
 sagittal inférieur 10, 18
 sagittal supérieur 4, 18
 sigmoïdes 18
 sphéno-bregmatique 6
 sphénoïdal 4, 70
 sphéno-pariétal 18
 sphéno-pariétaux 18
 transverse 18
 tympanique 48
 veineux 3, 6
 sinusite 69
 siphon carotidien 14
 somatostatine 180
 sphénoïde 3
 sphincter anal 256, 258
 externe 211
 interne 210
 sphincter d'Oddi 193
 sphincter externe de l'urètre 231, 263
 splanchnopleure 199
 splenium 10
 stapes 49
 status post-ménopausal 268
 sternum 93
 stroma de l'ovaire 275
 subiculum 27
 subluxation 347
 substance
 blanche 2
 grise 2
 noire 2
 surface articulaire du tibia 338
 surface auriculaire 319
 surface sacrale latérale 319
 surrénale
 cortex 228
 médullaire 228
 sustentaculum tali 353
 suture(s) 377
 coronale 4
 métopique 4
 sagittale 4
 médian
 crâniennes 3
 squameuse 5
 symphyse mandibulaire 65
 symphyse pubienne 248, 321
 syndrome de Wernicke-Korsakoff 29
 système limbique 27
- T**
- talus 352
 tarse
 supérieur 42
 TDM
 doses reçues 247
 TDM au gallium 180
 TDM entérocyse 196
 tectum mésencéphalique 11
 tegmen tympani 48
 tegmentum 11
 temporal 3
 tendon
 calcanéen 348
 d'Achille 348
 de Zinn 41
 du muscle poplité 333
 ténias du côlon 198
 tente cérébelleuse 372
 tente du cervelet 7
 tératome oropharyngé 382
 testicule 241
 albuginée 244
 anomalies congénitales du 243
 canalicules efférents du 243
 cryptorchidie 243
 hydrocèle congénitale 243
 rete testis 241, 242
 tubes séminifères 241
 tunique albuginée 241
 tunique vaginale 241
 tunique vasculaire 241
 tête(s) 49
 costales 77
 de la fibula 340
 de l'épididyme 243
 de l'humérus 278
 de l'ulna 297
 du radius 296
 tétralogie de Fallot 123
 thalamus 10
 thalassémie 6
 thorax 92, 373
 ouverture supérieure 104
 thrombose 18
 thymus 105
 tonsille(s)
 linguale(s) 62, 71
 palatine 62
 torus tubaire 61
 trabécule septo-marginale 112
 trachée 95
 tractus
 ilio-tibial 333
 olfactif 17, 29
 optique 15
 tegmental 11
 uvéal 41
 transition
 lombo-sacrée 75
 transverse
 mésocôlon 138, 149, 190, 200
 Treitz (fascia de) 194, 222
 triade portale 148
 trigone
 anal 253, 256
 fémoral 338
 postérieur 212
 uro-génital 253, 256
 uro-génital antérieur 212
 uro-génital masculin 231
 vésical 234, 264
 trochlée 42, 340
 du talus 355
 fibulaire 353
 humérale 289
 troisième ventricule 21
 trompe
 auditive 61
 trompe(s) utérine(s) 266, 270
 ampoule de la 271
 infundibulum 271
 l'isthme de la 271
 ostium abdominal de la 271
 tronc
 brachio-céphalique 67, 122
 cérébral 9
 coeliaque 172
 intercosto-bronchique droit 122
 lombo-sacral 89, 260, 261, 319
 pulmonaire 123
 tibio-fibulaire 351
 vagal antérieur 190
 vagal postérieur 190

- Toldt (fascia de) 199
 tuber cinerum 24
 tubercule(s)
 antérieur 76
 articulaire 65
 conoïde 278
 costaux 77
 de l'adducteur 335
 dorsal 307
 infra-glénoïdaux 278
 intercondylien latéral 348
 intercondylien médial 348
 majeur 278
 mineur 278
 supra-glénoïdaux 278
 tubérosité
 de l'os naviculaire 354
 deltoïdienne 289
 du cinquième métatarsien 355
 du tibia 340
 ischiatique 330
 tubes séminifères 241
 tumeur 58
 tumeurs neuro-endocrines 180
 tunique albuginée 244
- U**
 uncus de l'hippocampe 7
 unité fonctionnelle du rein 220
 uretère(s) 221, 224, 232
 abdominale 227
 anomalies classiques 224
 bifide 214
 douleur référée 227
 embryologie 220
 ostium 234
 pelvienne 227
 surnuméraires 214
 urètre 239, 253, 262, 265
 anomalies congénitales 237
 bulbaire 231, 236
 duplication de l' 237
 épispadias 237
 féminin 263
 hypospadias 237
 masculin 236
 membraneux 236
 ostium externe 244, 263
 ostium interne 234
 pénien 236, 237
 prostatique 236, 238, 240
 sténose congénitale de l' 237
 sténose du méat urétral 237
 valve postérieure de l' 237
 urographie cystographie 264
 urographie intraveineuse 213, 230, 264
- utérus 266
 à fond arqué 275
 anomalies 275
 antéflexion 266
 antéversion 266
 bicorne bicervical 275
 bicorne unicervical 275
 canal cervical 266
 cavité utérine 266
 col de l' 266
 didelphe 275
 isthme 266
 mésomètre 258
 myomètre 267
 nullipare 266
 ostium (externe) de l' 265
 ostium anatomique interne 266
 ostium externe 265
 rétroflexion 266
 rétroversion 266
 unicervical 275
 unicorne 275
 utricule 51, 236
 uvée 40
- V**
 V2 4
 V3 4
 vagin 253, 265
 anomalies 275
 vestibule 264
 vague 9
 vaisseaux
 alvéolaires inférieurs 65
 ethmoïdaux
 antérieur 39
 postérieur 39
 gastriques courts 171
 gastro-omental 171
 glutéaux 330
 pudendaux 330
 vallécule
 épiglottique 62
 valve
 aortique 115
 iléo-caecale 149, 197, 198
 mitrale 112, 115
 pulmonaire 115
 spirale de Heister 167
 tricuspid 112, 115
 valvule(s)
 de la veine cave inférieure 112
 d'Eustache 112
 Vater
 ampoule de 170
 veine(s)
 anastomotiques
 inférieure 20
 supérieure 20
 angulaires 46
 auriculaire
 postérieure 68
 azygos 123, 175
 l'arc de la 175
 basale 10, 21
 basivertébrales 82
 brachiocephalique 68
 droite 122
 gauche 122
 cardiaques antérieures 121
 cave
 inférieure 172
 supérieure 122, 175
 centrale de la rétine 46
 cérébrale de Galien 10
 cérébrale
 interne 20
 moyenne
 superficielle 20
 cérébrales 6
 coronaire stomachique 148
 coronaires 119
 cystiques 168
 de Retzius 222
 diploïques 6
 dorsale profonde du pénis 245
 dorsales superficielles 264
 épigastriques superficielles 167
 faciales 68
 gastrique
 droite 148
 gauche 148
 gastriques 148
 courtes 190
 droite et gauche 190
 gonadique 172
 hémi-azygos 123, 175
 hépatiques 172
 iliaque interne 260, 263
 iliaques 260
 communes 172
 externes 260
 internes 260
 intercostales 94
 interventriculaire postérieure 121
 jugulaire 18
 externe 68
 jugulaires
 antérieures 68
 linguale 59, 72
 lombale ascendante 172
 lombales 167, 172
 lymphatiques fémoraux 338
 marginale gauche 121
 méningées moyennes 4
 mésentérique
 inférieure 194, 208
 supérieure 196, 208
 moyenne du cœur 121
 obturateurs 330
 ombilicale 148, 151, 377
 ombilicales 167
 ophtalmique
 inférieure 18, 38, 46
 supérieure 18, 38, 46
 péritonéales 167
 petite saphène 348
 phrénique inférieure 172
 phréniques 167
 poplitées 348
 porte hépatique 171
 variations des rapports anatomiques 165
 profondes du clitoris 264
 pudendale interne 264
 pudendales
 internes 263
 externes 264
 pulmonaires 101, 113, 125
 pylorique 148
 radiculaires 87
 rénale 167, 172, 221, 224
 circum-aortique 224
 gauche rétro-aortique 224
 rétromandibulaire 58, 68
 rétropéritonéales 167
 sacrée médiane 172, 175
 sacrées latérales 175
 saphène 348
 subclavière 93
 supra-orbitaire 46
 surrénale
 droite 172, 229
 gauche 229
 testiculaire
 droite 242
 gauche 242
 vaginales 265
 veine gastro-omental
 droite 190
 gauche 190
 vélum interpositum 21
 ventricule(s)
 gauche 113
 segments 117
 ventricule latérale 15
 ventricules
 latéraux 20
 ventricules latéraux 372
 vermis 13
 vermis cérébelleux 372
 vertèbres
 cervicales 68, 75
 coccygiennes 75
 lombales 75
 sacrées 75
 thoraciques 75
 veru montanum 236
 vésico-utérin 265
 vésicule biliaire 167
 vésicule ombilicale 366
 vessie 89
 agénésie 234
 anomalie 234
 cloisonnée 236
 duplication 236
 ruptures extrapéritonéales de la 236
 ruptures intrapéritonéales de la 236
 ruptures vésicales 236
 urétérocèle 236
 urinaire 232, 262, 375
 vestibule 51, 264
 de la bouche 71
 du vagin 264
 voies biliaires 168
 voies biliaires principales
 anatomie segmentaire 170
 variations des rapports anatomiques 165
 volvulus 181, 199
 voûte 3
 vulve 264
- W**
 Winslow 139
- Z**
 zone bilaminaire 66
 zone fasciculée 228
 zone glomérulée 228
 zone réticulée 228
 Zuckerkandl (fascia de) 219, 222

Butler | Mitchell | Healy

Radiologie anatomique

Anatomie descriptive et imagerie médicale

Radiologie anatomique de Butler allie et compare l'anatomie descriptive, vue sous sa terminologie moderne, et l'imagerie médicale dans tous ses aspects actuels, allant de la radiographie simple à l'IRM en passant par la TDM et le PET-Scan, voire l'échographie.

Imagerie médicale actuelle

Le lecteur y trouvera les rappels anatomiques utiles ainsi qu'une abondante iconographie se rapportant à l'imagerie médicale actuelle, en passant par la radiographie traditionnelle pour aboutir à la tomodensitométrie à haute définition, à l'IRM voire au PET-Scan.

L'association de la théorie et de l'imagerie pratique permet de se plonger très rapidement au cœur de l'anatomie et de comprendre aisément non seulement les aspects normaux mais également les quelques variantes les plus souvent observées par le radiologue.

Un outil précieux pour le praticien et le radiologue

Cet ouvrage particulièrement clair est un outil précieux, tant pour l'étudiant que pour le praticien, qu'il soit radiologue ou non.

La terminologie adoptée correspond à la nouvelle terminologie anatomique officielle de la FCAT (Federative Committee on Anatomical Terminology).

- Un millier d'illustrations dont des radiographies, TDM et IRM
- Texte schématique et clair
- Comparaison entre l'anatomie « normale » et ses variantes

Traduction de la 2^e édition anglaise

Jean-Pol Beauthier est docteur en médecine et docteur en sciences médicales. Il enseigne la médecine légale à l'Université Libre de Bruxelles et est l'auteur du *Traité de médecine légale* chez De Boeck, ainsi que d'un traité d'anatomie en trois volumes (et de diverses traductions d'ouvrages d'anatomie) en tandem avec Philippe Lefèvre, chez le même éditeur. Il est collaborateur scientifique à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (laboratoire d'anthropologie) et membre du Collège des Alumni de l'Académie royale de Belgique. Il est attaché au Laboratoire d'Anatomie, de Biomécanique et d'Organogenèse (L.A.B.O.) de l'ULB.

Philippe Lefèvre est docteur en sciences biomédicales et pharmaceutiques (Faculté de médecine – Université Libre de Bruxelles). Professeur honoraire d'anatomie humaine (Hautes Écoles), il est actuellement chercheur associé au Laboratoire d'Anatomie, de Biomécanique et d'Organogenèse (L.A.B.O.) (U.L.B.).

Révision de Stéphane Louryan

Professeur d'anatomie humaine et d'embryologie à la Faculté de Médecine de l'Université Libre de Bruxelles. Membre titulaire de l'Académie Royale de Médecine de Belgique. Attaché au Laboratoire d'Anatomie, de Biomécanique et d'Organogenèse (L.A.B.O.) de l'ULB.

ISBN : 978-2-8041-8489-6



BUTLER



de boeck

www.deboeck.com