

Imagerie du système nerveux

Ahmed Chaouki Tourabi

PLAN DU CHAPITRE

Techniques d'imagerie	338
Accidents vasculaires cérébraux	341
Traumatismes cranio-encéphaliques	357
Tumeurs cranio-encéphaliques	360
Affections dégénératives et démences	368
Pathologie infectieuse	372
Pathologie démyélinisante	376
Pathologie de la région sellaire	381
Épilepsie	387
Pathologie de la moelle et de ses enveloppes	391
Phacomatoses	398
Pathologie de la thyroïde	402
Pathologie sinusienne	404

Techniques d'imagerie

Modalités d'imagerie propres au système nerveux central

La neuroradiologie consiste en l'étude de l'encéphale (comprenant le parenchyme et les nerfs crâniens), de la moelle et ses racines nerveuses, de leurs enveloppes (comprenant les méninges, la boîte crânienne et le rachis), et enfin des espaces liquidiens contenant le liquide cérebrospinal (LCS) et le sang.

L'IRM est la meilleure technique pour l'étude de ces différentes structures, apportant des renseignements de topographie, de morphologie et de nature, mais également fonctionnels.

Le scanner permet une très bonne étude de la corticale osseuse, notamment dans un contexte traumatique ou néoplasique.

Le protocole d'examen est adapté en fonction des hypothèses diagnostiques, de la structure anatomique aux dépens de laquelle se développe le processus pathologique et enfin la taille de la lésion qui conditionne entre autres l'épaisseur de coupe.

Radiologie standard

Elle est aujourd'hui complètement remplacée par le scanner notamment dans le contexte de traumatisme et dans l'exploration des sinus ou des os de la voûte ou de la base du crâne.

Les radiographies standard, ne doivent plus être demandées dans un contexte de traumatisme crânien ou pour l'exploration d'une sinusite. En effet, elles méconnaissent beaucoup de lésions du fait des superpositions des différentes structures, alors que le scanner permet de faire un bilan précis et détaillé.

Scanner ou tomodensitométrie

Cet examen est devenu incontournable, notamment dans le contexte de traumatisme crânien.

Il permet l'exploration des différentes structures osseuses avec une grande précision, grâce notamment aux coupes fines submillimétriques et des reconstructions de grande qualité qu'il offre. Il permet également l'exploration du parenchyme cérébral en cas de contre-indication à la réalisation d'une IRM ou lors d'un examen de débrouillage avant l'IRM.

L'étude vasculaire est de très bonne qualité grâce à l'angioscanner réalisé après injection intraveineuse de produit de contraste iodé.

Imagerie par résonance magnétique

L'IRM représente l'examen de référence en matière d'exploration du système nerveux central.

Doppler transcrânien

C'est une technique permettant de mesurer de façon non invasive la vitesse circulatoire dans les gros troncs artériels cérébraux, notamment au niveau de l'artère cérébrale moyenne.

L'utilisation des produits de contraste ultrasonores améliore les performances du Doppler transcrânien et réduit considérablement les échecs liés à une mauvaise fenêtre acoustique.

Angiographie et radiologie interventionnelle

L'artériographie cérébrale reste le moyen le plus approprié pour l'étude des vaisseaux cérébraux, même si le développement des techniques non invasives telles que l'angio-imagerie par résonance magnétique ou l'angioscanner en a réduit de façon considérable les indications.

Elle reste le geste préalable à tout acte de neuroradiologie interventionnelle, en particulier dans le domaine du traitement des malformations vasculaires ou de la pathologie cérébrale ischémique.

Le développement de la neuroradiologie interventionnelle a fait des progrès considérables, permettant de traiter par voie endovasculaire diverses pathologies, notamment des malformations vasculaires (anévrismes intracrâniens, malformations artérioveineuses, etc.). Le cathéter est introduit le plus souvent au niveau de l'artère fémorale au pli de l'aîne et poussé sous guidage radiologique jusqu'au niveau de la malformation pour être traitée. Cette méthode de traitement, qui est certes invasive, a complètement bouleversé la prise en charge de plusieurs pathologies notamment vasculaires, car elle se fait sans craniotomie et donne d'excellents résultats.

Imagerie par résonance magnétique

Positionnement des coupes en IRM

Il est primordial de choisir un plan de coupe facilement reproductible et constant pour les différents patients.

Le plan le plus souvent utilisé est celui unissant le bord inférieur du genou et du splénium du corps calleux pour les coupes axiales (fig. 7.1).

Le plan coronal est choisi parallèle à celui du tronc cérébral.

Il est conseillé alors de commencer par un plan sagittal pour pouvoir s'orienter.

L'étude des hippocampes (en cas d'épilepsie ou de démence) est choisie perpendiculairement à l'axe des lobes temporaux, repérés sur des coupes parasagittales.

L'étude de la région hypophysaire se fait par des coupes parallèles et perpendiculaires à la tige pituitaire, en plus des coupes sagittales.

L'étude d'un nerf crânien ou d'une lésion d'une autre origine nécessite deux plans de coupe : parallèle et perpendiculaire à la structure explorée.

L'injection de produit de contraste n'est pas systématique; elle permet de mettre en évidence les zones de rupture de barrière hémato-encéphalique (BHE) (notamment en cas de tumeur, d'accident vasculaire cérébral ou de processus infectieux) et les zones d'hypervascularisation par néo-angiogenèse (malformation vasculaire ou tumeur).

La question de positionnement des coupes ne se pose plus au scanner, car avec les scanners multidétecteurs, les coupes sont submillimétriques, et les coupes reconstruites dans les différents plans sont de très bonne qualité. Il est certain qu'à l'avenir, les séquences IRM seront améliorées et, comme pour le scanner, il n'y aura plus à réaliser plusieurs plans de coupe, mais uniquement une acquisition volumique avec des reconstructions dans les différents plans de l'espace.

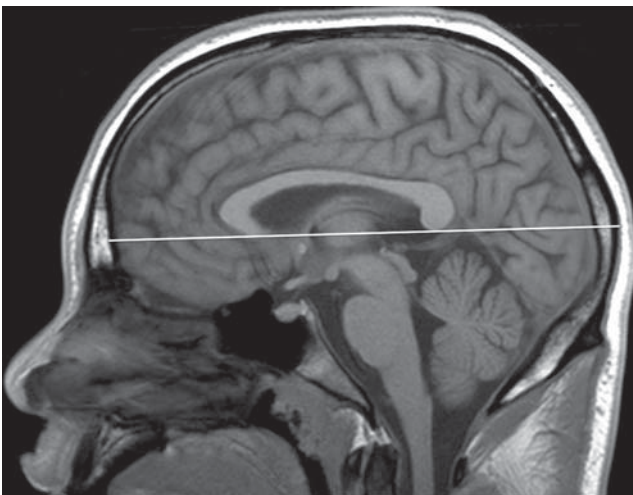


Fig. 7.1

Plan unissant les bords inférieurs du genou et du splénium du corps calleux pour l'obtention des coupes axiales en IRM.

Épaisseur de coupe

En IRM, l'épaisseur de coupe est adaptée à la structure étudiée et sera d'autant plus fine que la région anatomique explorée est petite.

Exemples : 0,5 à 0,8 mm pour les paquets acoustico-faciaux, 2 à 3 mm pour la région hypophysaire, et 4 à 5 mm pour une étude globale de l'encéphale.

En scanner, les coupes sont d'emblée très fines avec les scanners multidétecteurs, et on peut reconstruire des coupes plus épaisses et dans les différents plans.

Notions importantes propres à la neuroradiologie

La substance grise (SG) comprend le cortex, les noyaux gris et le corps cellulaire des neurones.

La substance blanche (SB) est constituée par les tractus des axones myélinisés.

La myéline est riche en lipide, elle apparaît donc en hyposegnal T2 et en hypersignal T1. Ainsi les anomalies de la myéline se traduisent par une perte de l'hypersignal T1 et un hypersignal en pondération T2.

Les espaces sous-arachnoïdiens (ESA) et les ventricules contiennent le liquide cérébro-spinal qui a le même signal que l'eau.

Le signal des vaisseaux est variable en fonction du flux circulant ou non et de la séquence.

Séquences utilisées

Séquence T1

Elle donne une image anatomique (la SG est grise, la SB est blanche, le LCS est noir, la graisse est blanche). L'injection d'agent de contraste se fait sur la séquence pondérée en T1, permettant de rechercher une prise de contraste anormale (fig. 7.2).

Séquence T2 spin écho (SE)

Le contraste est inversé par rapport à la séquence T1 (la SG est blanche, la SB est grise, le LCS est blanc, la graisse est blanche) (fig. 7.3).

Séquence FLAIR (*fluid attenuated inversion recovery*)

C'est une séquence pondérée en T2, obtenue par inversion-récupération (IR) avec annulation du signal de l'eau pure, ainsi les espaces sous-arachnoïdiens, et le contenu des ventricules est noir. Elle permet une bonne différenciation entre tissus sain et pathologique, surtout dans les régions périventriculaires (fig. 7.4).

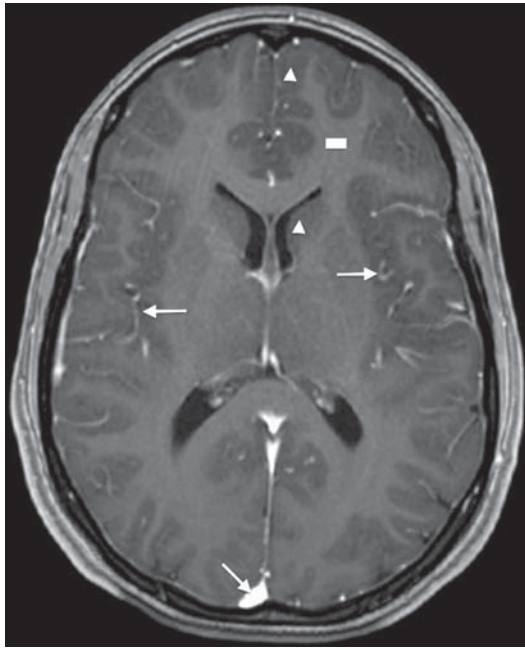


Fig. 7.2

Séquence en pondération T1 après injection de gadolinium. Noter le contraste anatomique : la substance blanche qui est blanche (*rectangle*) et la substance grise qui est grise (*triangles*). L'injection de produit de contraste est bien visible au niveau des espaces sous-arachnoïdiens et des sinus veineux (*flèches*)

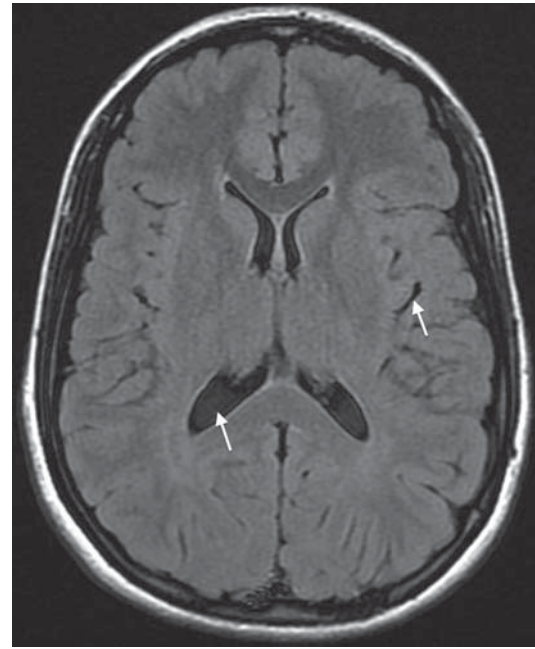


Fig. 7.4

Séquence axiale en pondération FLAIR. Cette séquence est une pondération T2 avec annulation du signal de l'eau pure, notamment du LCS qui apparaît noir (*flèches*).

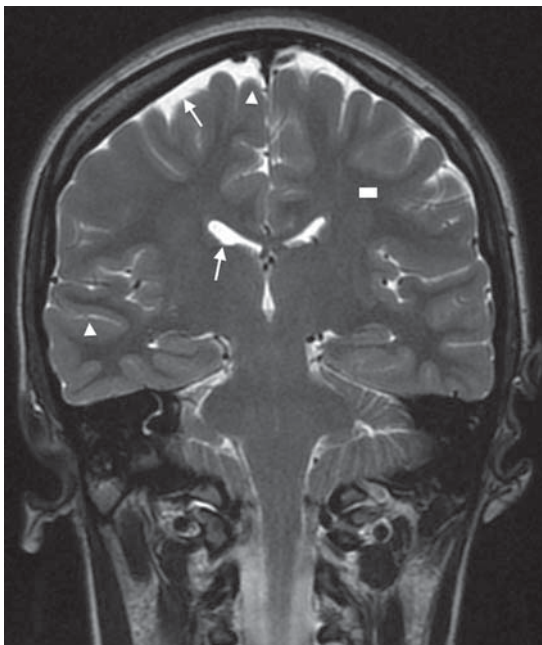


Fig. 7.3

Séquence coronale parallèle au tronc cérébral en pondération T2. Noter le contraste qui est inversé par rapport à la séquence T1 : la substance blanche est grise (*rectangle*), la substance grise est plus claire (*triangles*), le liquide est blanc en T2 (*flèches*).

Séquence T2 écho de gradient (EG) dite T2*

C'est une pondération T2 avec accentuation des effets de susceptibilité magnétique.

Elle est sensible à la présence de microsaignements du fait des propriétés paramagnétiques des produits de dégradation de l'hémoglobine.

L'hemosidérine, les calcifications, l'air et la corticale osseuse apparaissent en noir. La SG est blanche et la SB grise, mais le contraste entre les deux est médiocre.

Séquence IR (inversion-récupération)

C'est une pondération mixte avec une très bonne résolution spatiale (SG grise, SB blanche, LCS noir). Cependant, le signal des lésions est d'interprétation délicate.

Deux variantes de cette séquence sont utilisées : le FLAIR (avec annulation du signal de l'eau) et le STIR (*short T1 inversion recovery*; avec annulation du signal de la graisse).

Suppression de la graisse

C'est une technique ajoutée à la séquence de base T1 ou T2, permettant d'annuler l'hypersignal de la graisse qui apparaît en hyposignal. Elle devient inopérante en présence de corps métallique.

Angiographie par résonance magnétique (ARM)

En fonction des paramètres et des séquences choisies, l'étude se focalise sur les vaisseaux artériels ou veineux au niveau cérébral ou bien au niveau cervical.

La technique la plus utilisée est celle du polygone de Willis en « temps de vol » (*time of flight* : TOF), réalisée avant injection de produit de contraste, pouvant également être réalisée pour les structures veineuses.

Il est possible de réaliser une angio-IRM avec injection de produit de contraste pour une étude des veines ou des artères du cou ou du cerveau.

Séquence de diffusion

C'est une séquence très intéressante, reflétant le mouvement de l'eau qui peut être altéré dans les œdèmes cytotoxiques, en particulier en cas d'accident vasculaire cérébral ischémique (AVCI) récent, responsable d'une restriction de la mobilité et de la diffusion des molécules d'eau à l'origine d'un hypersignal à l'imagerie. Cela peut également se voir devant un contenu visqueux, notamment en cas d'abcès à pyogènes et de kyste épidermoïde.

Séquences de flux

Elles permettent la visualisation des structures à circulation lente (LCS, sang dans les sinus duraux). Exemple : recherche de sténose de l'aqueduc de Sylvius ou de brèche chirurgicale du système ventriculocisternal.

Séquence dynamique

C'est une acquisition en pondération T1 après injection de gadolinium, se faisant en une seule ou plusieurs coupes, rapides et répétées, permettant l'étude de la cinétique de rehaussement d'une structure (hypophyse, fistule durale, fistule carotidocaverneuse, etc.).

Séquence de spectroscopie par résonance magnétique

Cette technique a un intérêt dans les maladies métaboliques ainsi que dans le diagnostic et le suivi sous traitement de certaines tumeurs cérébrales.

Elle permet l'analyse de différents métabolites cérébraux, notamment le N-acétyl-aspartate (NAA), la choline (Cho), la créatinine (Cr), le myoinositol (Mi), les lipides et lactates.

Séquence de perfusion

C'est une technique utilisée essentiellement en cas de pathologie ischémique artérielle aiguë.

Elle nécessite l'utilisation de séquences pondérées en T2 EG avec injection de gadolinium en bolus. Elle permet l'analyse du volume sanguin, du flux sanguin, du temps de transit moyen et du temps d'arrivée du bolus.

La comparaison se fait avec une zone saine.

La pénombre correspond à une zone hypoperfusée avec un signal normal en diffusion. Les cellules ne sont pas complètement détruites mais en souffrance, et si l'apport sanguin est restauré, cette ischémie débutante est tout à

fait réversible. Ce sont les séquences de perfusion qui permettent de détecter cette zone de pénombre.

Cette technique peut être également utilisée pour l'exploration des tumeurs gliales.

Séquences d'IRM fonctionnelle

Ces séquences sont utiles dans les bilans préchirurgicaux de lésions situées sur une zone fonctionnelle, permettant la visualisation d'aires particulières (motricité, langage, etc.).

L'examen repose sur des séquences pondérées en T2 lors de l'exécution de manœuvres particulières par le patient.

Place de l'imagerie

L'imagerie est devenue un outil incontournable dans la pathologie du système nerveux central et occupe une place centrale dans la prise en charge des urgences mais aussi des pathologies non urgentes.

Elle permet dans bon nombre de cas de porter le diagnostic exact avec un bilan lésionnel précis, de réaliser un bilan avant tout acte thérapeutique, de rechercher des signes de complications, de surveiller les patients et, dans certains cas, de traiter des anomalies.

L'IRM occupe la principale place dans l'exploration du système nerveux central sauf quelques cas où le scanner peut être réalisé à la place de l'IRM, notamment en cas de contre-indication à l'IRM, de traumatisme et d'inaccessibilité à l'IRM.

Un examen d'imagerie normal n'est pas sans intérêt, car il permet d'exclure formellement certaines pathologies et d'avancer dans l'enquête étiologique. Néanmoins, il ne faut pas tomber dans le piège de la sur-prescription d'imagerie qui peut être néfaste et délétère pour le patient, mais aussi pour l'organisation du service d'imagerie et pour le poids des dépenses de santé.

Accidents vasculaires cérébraux

Un accident vasculaire cérébral (AVC) est la conséquence d'une perturbation aiguë des fonctions cérébrales, focale ou généralisée, provoquée par un processus vasculaire pathologique.

Il s'agit dans 80 % des cas d'une ischémie, dans 15 % des cas d'une hémorragie intracérébrale ou intraventriculaire, et dans 5 % des cas d'une hémorragie méningée.

Les AVC représentent la troisième cause de décès en France, après les maladies cardiovasculaires et les cancers, et la première cause de handicap chez l'adulte.

ENCADRÉ 7.1 Protocole IRM en cas de suspicion d'un AVC

- Sagittal T1 : permet une exploration globale et recherche une anomalie focale pour adapter le protocole.
- Axial diffusion : c'est la séquence clé qui permet d'objectiver une lésion ischémique et de la dater.
- Axial FLAIR : c'est une séquence très sensible à l'œdème.
- Axial T2 écho de gradient (T2*) : permet de bien détecter les saignements intracrâniens.
- ARM en temps de vol sur le polygone de Willis : permet d'explorer la perméabilité vasculaire du Willis.

Les facteurs de risque sont nombreux : l'âge, l'hypertension artérielle, les cardiopathies, le tabac, le diabète, l'hypercholestérolémie, la contraception œstroprogestative, l'obésité, les antécédents familiaux d'AVC, etc.

Il n'est pas toujours possible de porter un diagnostic étiologique et topographique univoque sur la base des seuls critères cliniques. Les examens complémentaires et notamment l'imagerie constituent une aide précieuse. Reconnaître le type d'AVC, « ischémique ou hémorragique », est primordial afin d'instaurer le traitement adéquat, et cela n'est possible que par l'imagerie.

Il est très fréquent de commencer par la réalisation d'un scanner cérébral dont l'accès est plus facile et plus rapide pour affirmer ou au contraire éliminer une hémorragie. En effet, le scanner est très sensible pour la détection des hémorragies intracrâniennes.

L'IRM peut également être pratiquée d'emblée, recherchant à la fois une lésion ischémique ou hémorragique si l'accès à cet examen est facile (encadré 7.1).

AVC ischémique

L'AVC ischémique peut être artériel et, dans ce cas-là, le début est souvent brutal avec un hypersignal en diffusion. Il peut être aussi veineux, et dans cette situation, le tableau est souvent différent avec des céphalées inhabituelles, une épilepsie, etc.

AVC ischémique artériel

AVC ischémique constitué

Reconnaître la nature ischémique du déficit est primordial dans le but d'instaurer un traitement thrombolytique.

L'élimination de la nature hémorragique est primordiale, grâce à la séquence T2 écho de gradient (appelée aussi T2*)

ou bien avec le scanner sans injection. L'IRM cérébrale est devenue l'examen de référence pour le diagnostic précoce de l'infarctus cérébral.

Contrairement au scanner qui est souvent normal durant les 24 premières heures, l'IRM est positive dès la première heure et montre un œdème cytotoxique caractéristique de l'AVC ischémique. Cet œdème cytotoxique est en hypersignal en diffusion avec restriction du coefficient apparent de diffusion (ADC), et ce dès les premières heures de la symptomatologie.

La séquence FLAIR permet également de voir l'infarctus cérébral sous forme d'hypersignal après quelques heures (au moins 4 à 6 heures).

Dans le même temps l'angio-IRM du polygone de Willis en temps de vol (sans injection de produit de contraste) permet de rechercher l'occlusion artérielle responsable de l'AVC ischémique.

L'exploration des troncs supra-aortiques (TSA) peut être faite par un écho-Doppler artériel des TSA ou par une angio-IRM ou angioscanner des TSA après injection de produit de contraste.

L'IRM de perfusion permet de détecter des zones de pénombre correspondant à des zones qui souffrent, mais potentiellement viables si on instaure un traitement précoce.

À la phase aiguë

TDM

Le scanner est souvent normal à la phase très précoce, on recherche :

- une hypodensité de la substance grise avec une dédifférenciation substance blanche-substance grise ;
- un effacement du noyau lenticulaire, de la tête du noyau caudé et du cortex insulaire ;
- un effacement des sillons corticaux et de la vallée sylvienne ;
- le signe de l'artère cérébrale moyenne hyperdense : hyperdensité spontanée signant la présence d'un thrombus intravasculaire ;
- un œdème cérébral.

L'angioscanner artériel peut montrer l'occlusion artérielle.

IRM

Avant 6 heures, les séquences classiques T1 et T2 sont normales. Ce n'est qu'à partir de 48 heures que les séquences conventionnelles T1 et T2 deviennent positives (hyposignal T1, hypersignal T2).

La diffusion est positive de quelques minutes après le début des symptômes jusqu'à 9 jours sous forme d'un hypersignal diffusion avec chute de l'ADC (encadrés 7.2 et 7.3).

ENCADRÉ 7.2 IRM et AVC

L'imagerie de diffusion permet non seulement le diagnostic précoce de l'ischémie cérébrale, mais également d'orienter vers une étiologie emboligène en cas de lésions multiples alors que le tableau clinique et l'imagerie conventionnelle scanographique et IRM orientent vers un territoire unique. L'IRM permet également de dater l'ischémie; en effet, si la diffusion est positive avec une séquence FLAIR encore normale, cela signifie que l'épisode date de moins de 4 à 6 heures, et qu'une thrombolyse reste d'actualité! En France, il faut appeler en urgence le SAMU (composer le 15) en cas de déficit d'installation brutale, afin d'espérer une récupération complète du déficit si la thrombolyse est instaurée précocement.

ENCADRÉ 7.3 Prise en charge des AVC et stroke centers

La prise en charge des AVC s'est nettement améliorée ces dernières années, notamment grâce au développement des « unités neurovasculaires » (*stroke center*), réduisant ainsi la mortalité, le handicap et la durée de séjour. Le traitement spécifique des infarctus cérébraux a beaucoup évolué, notamment par la thrombolyse réalisée dans un délai de 3 heures, d'où la nécessité d'unité neurovasculaire permettant un traitement très précoce et une instauration de traitement dans des délais suffisants pour espérer une récupération totale ou une limitation des lésions. La thrombolyse intra-artérielle est indiquée dans les thromboses du tronc basilaire et de l'artère vertébrale intracrânienne.

Un hypersignal FLAIR au niveau des branches artérielles est visible dès les premières heures (à partir de la 4^e heure environ) (fig. 7.5).

L'angio-IRM retrouve l'occlusion artérielle.

À la phase subaiguë et chronique TDM

Le scanner montre une hypodensité qui peut être parfois expansive avec effet de masse notamment, entre le 1^{er} et le 7^e jour de l'AVC.

Cette anomalie est d'autant plus hypodense qu'on est à distance de l'épisode initial, jusqu'à la constitution d'une cavité porencéphalique séquellaire.

IRM

À partir du 9^e jour, l'hypersignal diffusion diminue progressivement et l'ADC augmente en parallèle.

L'hypersignal en FLAIR est positif à partir de la 4^e ou 6^e heure et peut persister pendant longtemps.

Accident ischémique transitoire

L'accident ischémique transitoire (AIT) est classiquement défini par la survenue brutale et transitoire d'un épisode déficitaire, focalisé, disparaissant sans séquelle clinique en moins de 24 heures.

Les données de l'IRM de diffusion ont permis de redéfinir l'AIT qui est un déficit neurologique dû à une ischémie focale qui régresse habituellement en moins d'une heure et le plus souvent en quelques minutes.

Cette nouvelle définition a été rendue nécessaire d'une part par les indications de la thrombolyse dans les 3 premières heures en cas d'obstruction artérielle, et d'autre part par la mise en évidence des anomalies IRM chez 50 % des patients répondant à la définition classique.

Les étiologies des AIT sont les mêmes que celles des AVC mais sont dominées par l'athérosclérose et les cardiopathies emboligènes.

Étiologie des AVC ischémiques artériels

Athérosclérose

Elle représente environ 40 % des étiologies.

L'imagerie doit inclure une exploration des vaisseaux intra- mais aussi extracrâniens, qui peuvent être concernés par l'athérosclérose, notamment au niveau carotidien et vertébrobasilaire.

L'examen scanographique avant injection est primordial, permettant une meilleure visualisation des plaques athéromateuses.

L'angioscanner après injection d'iode permet une parfaite étude des vaisseaux du cou et intracrâniens.

L'IRM permet une très bonne étude des vaisseaux intracrâniens (polygone de Willis), avec la séquence en temps de vol, réalisée sans injection de produit de contraste.

L'évaluation des troncs supra-aortiques extracrâniens se fait essentiellement par l'écho-Doppler ou par l'ARM avec injection de gadolinium.

L'évaluation du degré de la sténose au niveau cervical se fait selon la méthode proposée par le NASCET (*North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial*), plus largement utilisée que les recommandations européennes (ECST – *European Carotid Surgery Trial*) (fig. 7.6).

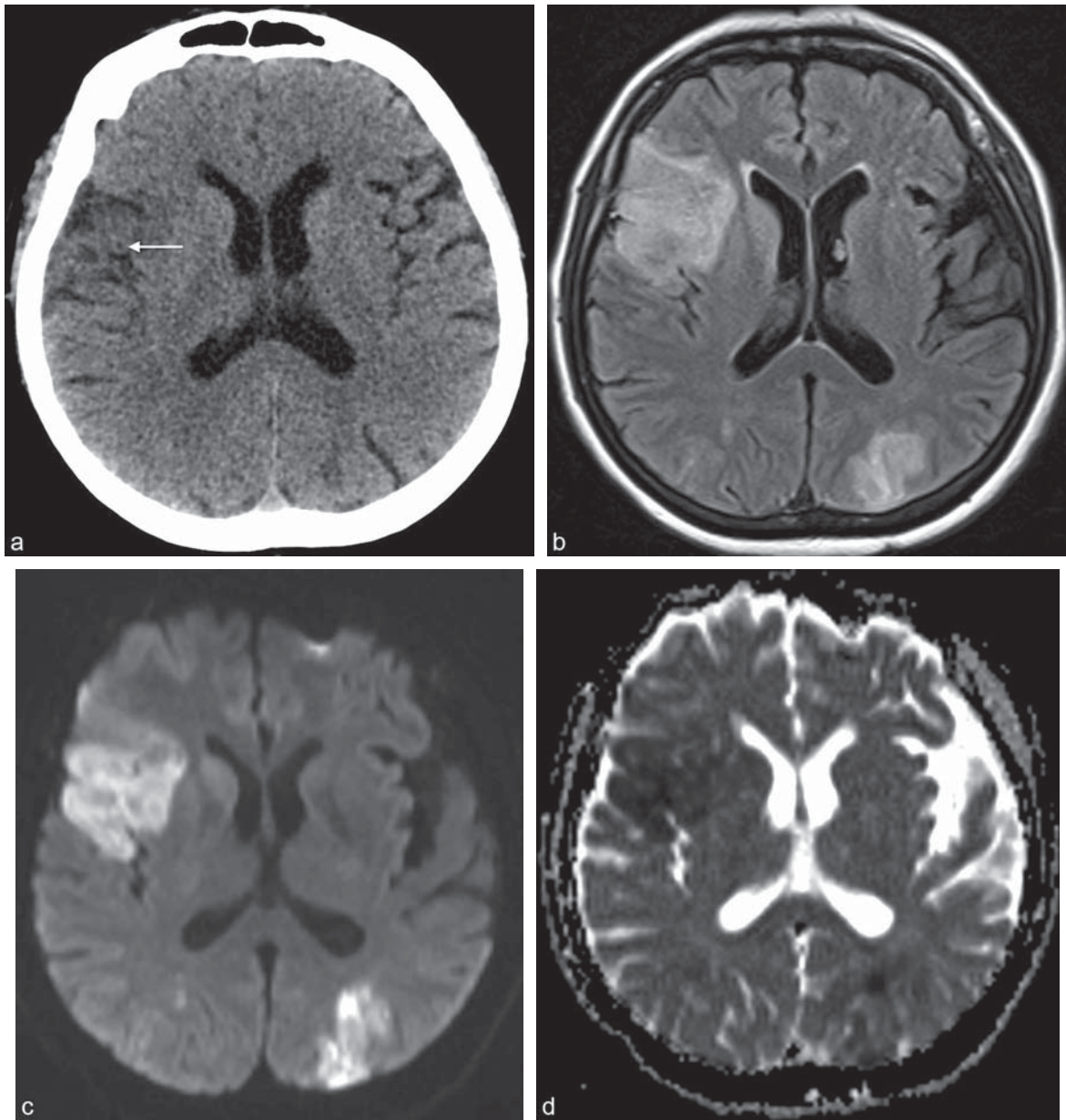


Fig. 7.5

AVC ischémique. Patient présentant un déficit brutal de l'hémicorps gauche.

(a) Scanner sans injection de produit de contraste : hypodensité cortico-sous-corticale temporale droite, avec une dédifférenciation substance blanche-substance grise, et effacement partiel des sillons et de la vallée sylvienne droite (*flèche*). Il est utile de comparer avec le côté gauche normal.

(b) IRM : coupe en pondération FLAIR, retrouvant l'anomalie signalée sur le scanner, et une deuxième localisation occipitale gauche, non visible sur le scanner.

(c) IRM : coupe pondérée en diffusion, retrouvant un hypersignal en diffusion confirmant l'AVC ischémique.

(d) IRM : coefficient apparent de diffusion montrant une chute de signal des anomalies constatées sur les séquences en diffusion, confirmant le caractère récent des anomalies.

L'association d'anomalies ischémiques récentes et bihémisphériques permet de conclure à une origine emboligène ou cardiaque.

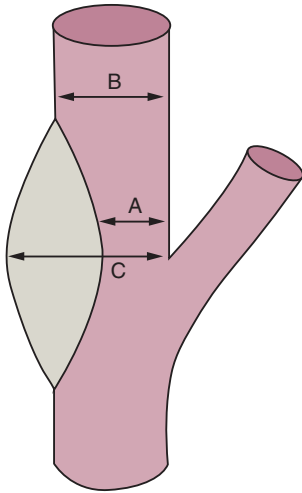


Fig. 7.6

Schéma montrant le calcul du degré de la sténose selon les deux techniques.

Calcul du degré de la sténose selon NASCET : $B - A/B \times 100$.

Calcul du degré de la sténose selon ECST : $C - A/C \times 100$.

Dissection des artères à destinée encéphalique

Elle représente au moins 20 % des ischémies de l'adulte de moins de 45 ans.

Elles sont soit spontanées, soit en rapport avec une anomalie préexistante de la paroi artérielle (syndromes de Marfan, d'Ehlers-Danlos, dysplasie, etc.), soit post-traumatiques (« Sur le vif » 7.1) ou postinfectieuses.

Le tableau clinique associe de façon variable des cervicalgies, un syndrome de Claude Bernard-Horner, une paralysie oculomotrice et des signes neurologiques. Le diagnostic repose sur la mise en évidence de l'occlusion totale ou partielle du vaisseau concerné, et la visualisation de l'hématome intimal.

L'angioscanner et l'ARM identifient la sténose ou l'occlusion et son étendue.

Sur le vif 7.1

Dissection artérielle

Un jeune homme de 23 ans a présenté, suite à une chute de vélo, une cervicalgie associée à une paralysie oculomotrice.

Aux urgences, devant ce contexte post-traumatique, le diagnostic de dissection d'une artère à destinée encéphalique est fortement suspecté et une IRM est pratiquée en urgence. Celle-ci confirme la dissection carotidienne interne gauche, visualisant un hématome de la paroi vasculaire entraînant une diminution importante du calibre de l'artère. Une anticoagulation est instituée.

Toute ischémie cérébrale intéressant le territoire vertébrobasilaire ou carotidien survenant chez un sujet jeune, sans athérosclérose évidente, doit faire rechercher en premier lieu une dissection artérielle.

Les dissections carotidiennes se localisent souvent en aval de la bifurcation (à hauteur de C1-C2-C3). Les dissections vertébrales touchent fréquemment le segment V3 (à hauteur de C1-C2). Chez l'enfant, les dissections post-traumatiques et spontanées sont fréquentes et représentent une cause importante d'ischémie cérébrale.

L'hématome de paroi est visible sur les séquences IRM axiales en pondération T1 avec saturation de la graisse avant injection, sous forme d'un hypersignal spontané, augmentant ainsi les dimensions du vaisseau et réduisant la lumière circulante (fig. 7.7). Cet hématome peut également être visualisé sur le scanner avant injection, sous forme d'hyperdensité spontanée. Il faut savoir que cet hématome peut être iso-intense à la phase aiguë, rendant la confirmation de la dissection parfois difficile.

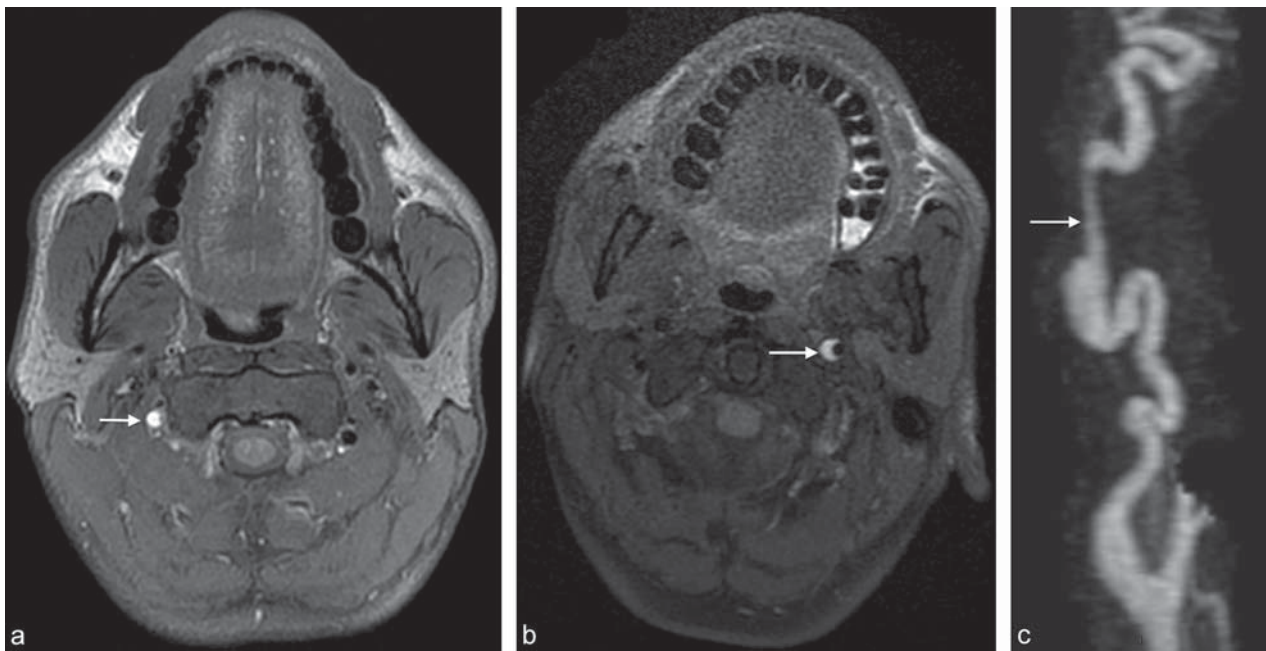


Fig. 7.7

Dissection carotidienne et vertébrale chez trois patients différents.

(a) Séquence axiale en pondération T1 avec saturation de la graisse montrant un hypersignal de la paroi de l'artère vertébrale droite réduisant ainsi son diamètre.

(b) Le même aspect est retrouvé chez un autre patient au niveau de l'artère carotide interne gauche (flèche).

(c) Angio-IRM des TSA, objectivant une dissection de la carotide interne gauche, sous forme d'un rétrécissement régulier et filiforme de sa lumière (flèche).

Embolies d'origine cardiaque

Elles représentent environ 20 % des étiologies des AVC ischémiques, souvent secondaires à une fibrillation auriculaire, une valvulopathie avec ou sans endocardite, ou une prothèse valvulaire.

Les plaques protrusives (faisant saillie dans la lumière vasculaire) de l'aorte, irrégulières, ou mesurant plus de 5 mm, peuvent également être responsables d'AVC emboliques.

Ces AVC correspondent parfois à des emboles multiples (voir fig. 7.5).

Autres étiologies

- Vascularites et angéites.
- Microangiopathies.
- Certaines affections hématologiques.

AVC ischémiques veineux : thrombose veineuse cérébrale

La thrombose veineuse cérébrale (TVC) ou thrombophlébite cérébrale entraîne une symptomatologie pléomorphe qui peut faire errer le diagnostic.

Les étiologies les plus fréquentes sont les infections locorégionales (notamment ORL et cérébrales), les perturbations hormonales (post-partum, contraceptifs oraux) (« Sur le vif » 7.2), les troubles de l'hémostase, les

Sur le vif 7.2

Thrombose veineuse cérébrale

Une jeune femme de 33 ans, qui vient d'accoucher, se plaint de céphalées inhabituelles. Elle a consulté son médecin qui lui a prescrit du paracétamol, mais les céphalées persistent. Son médecin lui propose de réaliser un scanner cérébral en urgence.

Aux urgences, un scanner sans injection est tout d'abord pratiqué, éliminant un saignement intracrânien, et ne retrouve pas de processus expansif. En revanche, l'attention du radiologue est attirée par un sinus veineux longitudinal supérieur plus dense que d'habitude. Le premier diagnostic à suspecter est celui de thrombose veineuse cérébrale. Le radiologue décide alors de compléter l'examen par une injection intraveineuse d'agent de contraste iodé. L'injection permet de mettre en évidence une obstruction du sinus longitudinal supérieur. Un traitement anticoagulant est instauré rapidement.

Le post-partum est marqué par un état d'hypercoagulabilité pouvant être à l'origine de thromboses veineuses diverses, notamment à l'étage cérébral. La confirmation de ce diagnostic implique de réaliser une imagerie soit scanographique avec injection d'iode, soit une IRM cérébrale (avec ARM veineuse).

maladies auto-immunes et inflammatoires (maladie de Crohn, lupus, maladie de Behçet, etc.), les néoplasies et hémopathies, les traumatismes, la thrombose sur cathéter, etc.

Dans 25 à 35 % des cas, aucune cause n'est retrouvée.

Le tableau clinique est dominé par les céphalées, mais parfois des crises d'épilepsie inaugurent les TVC, responsables d'un œdème ou d'une transformation hémorragique le plus souvent.

Les TVC touchent par ordre de fréquence décroissant le sinus sagittal supérieur, les sinus transverses, le sinus droit, les veines profondes, les veines corticales et les sinus caverneux.

Imagerie des TVC

L'IRM est le meilleur examen, permettant à la fois une analyse vasculaire et parenchymateuse.

Un scanner avec injection de produit de contraste peut être réalisé en première intention, permettant une excellente visualisation des différents collecteurs veineux et notamment de la TVC; néanmoins, la répercussion parenchymateuse est moins bien analysée que sur l'IRM.

La découverte d'un hématome, surtout s'il est lobaire, doit faire rechercher l'obstruction d'un collecteur veineux.

TDM

Elle peut montrer les conséquences de cette thrombose sous forme :

- d'un ramollissement veineux sous forme d'une hypodensité cortico-sous-corticale liée à un œdème vasogénique;
- d'un hématome intracérébral, le plus souvent de siège cortico-sous-cortical, dont la topographie est directement liée au siège de la TVC;
- d'une hyperdensité spontanée du sinus thrombosé (elle diminue après le 8^e jour).

L'injection de produit de contraste permet de visualiser le « signe du delta » ou « triangle vide », qui correspond au rehaussement de la paroi du sinus, et la persistance d'un thrombus endoluminal hypodense (fig. 7.8).

IRM

La visualisation directe du thrombus est souvent possible avant même l'injection de produit de contraste durant les premiers jours, en hypersignal en T1, T2, FLAIR et en diffusion. (voir fig. 7.8). Des faux positifs peuvent se voir en raison d'un flux ralenti pouvant être à l'origine d'un hypersignal. Ce même thrombus est en hyposignal en pondération T2* (T2 écho de gradient). Il faut également se méfier des asymétries des sinus latéraux par hypo- ou aplasie.

Après injection de gadolinium, le thrombus est responsable d'un hyposignal T1, avec prise de contraste de la paroi

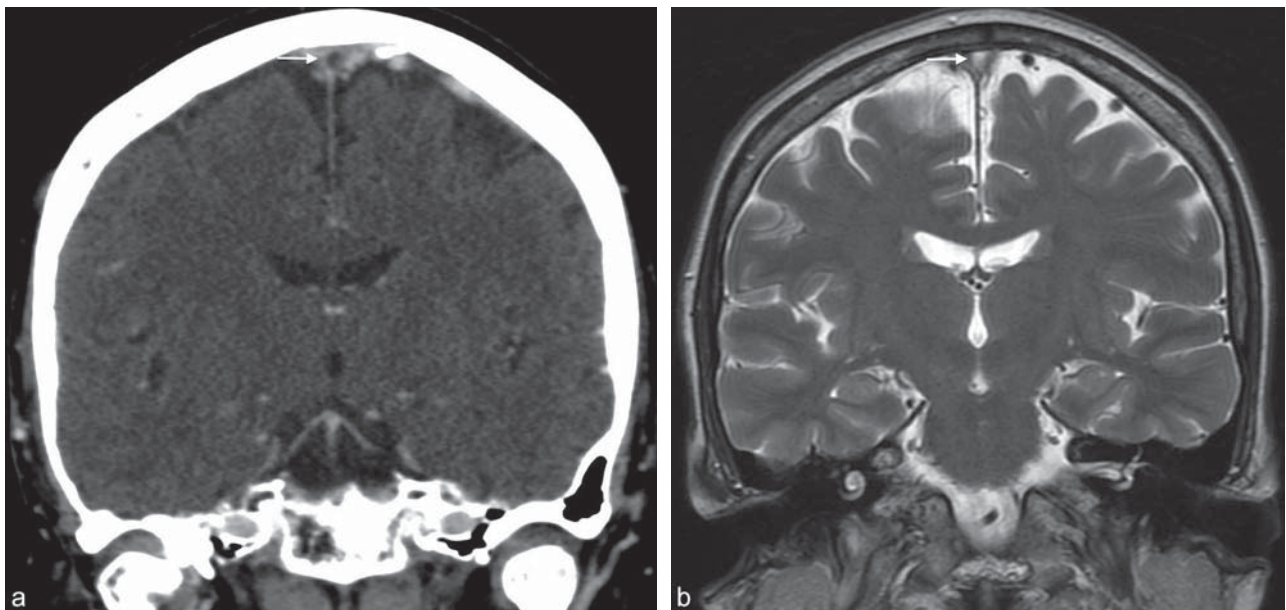


Fig. 7.8

Suspicion de thrombose veineuse profonde chez une patiente de 41 ans.

(a) Scanner : reconstruction dans le plan coronal après injection de produit de contraste iodé, montrant un rehaussement de la paroi du sinus longitudinal supérieur et un thrombus endoluminal hypodense (flèche).

(b) IRM : séquence coronale en pondération T2 sans injection de produit de contraste, montrant un hypersignal anormal du sinus longitudinal supérieur (flèche). Cet aspect n'est pas synonyme de thrombose et doit être interprété avec prudence, car il peut se voir en cas de ralentissement circulatoire.

ENCADRÉ 7.4 Granulations de Pacchioni

Les granulations de Pacchioni sont localisées au sein du sinus sagittal supérieur et des sinus transverses, responsables en angioscanner et en angio-IRM d'un défaut de rehaussement. Elles ne doivent pas être confondues avec un thrombus. Elles ont une densité et un signal proches de celui du liquide cérébrospinal, donc très hypodenses au scanner et fortement hyperintenses en T2 à l'IRM (fig. 7.9).

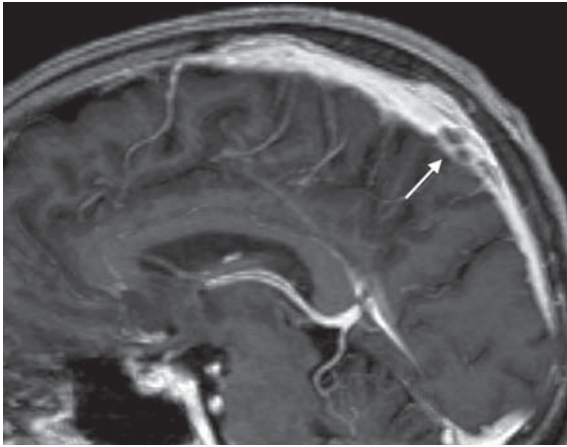


Fig. 7.9

Granulation de Pacchioni.

IRM : séquence sagittale en pondération T1 après injection de gadolinium, montrant une anomalie fortement hypo-intense en pondération T1, à l'intérieur du sinus longitudinal supérieur, en rapport avec une granulation de Pacchioni (flèche).

du sinus, reproduisant le « signe du delta » décrit au scanner (encadré 7.4).

Les modifications parenchymateuses correspondent à un œdème vasogénique souvent en sous-cortical, provoqué par l'hyperpression veineuse qui est secondaire à la thrombose. Cet œdème vasogénique apparaît en hyposignal T1, hypersignal T2 et FLAIR, mais il n'existe pas d'hypersignal en diffusion (contrairement à l'œdème cytotoxique de l'ischémie artérielle qui est en hypersignal diffusion). Secondairement, une souffrance cellulaire peut apparaître, avec notamment un hypersignal diffusion et chute de l'ADC en rapport avec un œdème cytotoxique.

Il est également possible qu'un hématome survienne. La meilleure séquence pour sa visualisation est la séquence T2*. Il apparaît alors sous forme d'un hyposignal.

L'angio-IRM confirme la thrombose, apprécie son extension et son évolutivité sous traitement.

L'ARM peut se faire sans injection, dite en temps de vol, ou après injection de gadolinium. Cette dernière, plus effi-

cace et plus rapide, permet de détecter des thromboses des veines plus distales.

AVC hémorragiques

Hématome intracérébral

Les hématomes intracérébraux (HIC) représentent environ 15 % de l'ensemble des AVC.

L'hypertension artérielle et les troubles de la coagulation sont à la fois des facteurs étiologiques et favorisants. Les autres causes classiques sont l'angiopathie amyloïde, les malformations vasculaires, les tumeurs hypervascularisées, les thromboses veineuses cérébrales, les vascularites et la prise de toxiques.

Le scanner représente une excellente modalité pour le diagnostic de l'hématome, notamment à la phase hyperaiguë et aiguë.

Sémiologie de l'hématome

TDM

La sémiologie de l'hématome intracérébral est typique à la phase aiguë; il est spontanément hyperdense, avec des densités variant entre 50 et 70 unités Hounsfield (UH) (fig. 7.10).

La densité de l'hématome peut néanmoins être parfois basse (anémie), rendant le diagnostic difficile ou conduisant à de faux diagnostics, notamment de tumeurs cérébrales.



Fig. 7.10

Hématome intraparenchymateux.

Scanner : reconstruction dans le plan coronal sans injection de produit de contraste, montrant un hématome intraparenchymateux (saignement intra-axial) (rectangle), une hémorragie méningée (saignement extra-axial) (flèche) et un hématome sous-dural de la faux du cerveau (triangle).