

28

Le scanner cérébral en soins critiques

Fiche SÉMIOLOGIE

Introduction

- I. Anatomie radiologique du système nerveux central
- II. Sémiologie scanographique cérébrale en soins critiques

Situations de départ

- **226** Découverte d'une anomalie du cerveau à l'examen d'imagerie médicale.
- **231** Demande d'un examen d'imagerie.
- **233** Identifier/reconnaître les différents examens d'imagerie (type, fenêtre, séquences, incidences, injection).

Compétences

- CP1 : sur un scanner cérébral, savoir diagnostiquer une hémorragie sous-arachnoïdienne, un hématome intraparenchymateux spontané, une hémorragie post-traumatique (hématome extradural, hématome sous-dural, hématome profond), un infarctus cérébral et une hydrocéphalie aiguë.

Hiérarchisation des connaissances

Pour ce chapitre hors items de l'ECN, le CEMIR propose les objectifs pédagogiques suivants.

Rang	Rubrique	Intitulé
A	Examens complémentaires	Connaître les indications et contre-indications à la réalisation d'un scanner cérébral en soins critiques
A	Éléments physiopathologiques	Connaître les principaux éléments de radio-anatomie du système nerveux central

A	Diagnostic positif	Savoir diagnostiquer une hémorragie intracrânienne, un infarctus cérébral et une hydrocéphalie aiguë
B	Diagnostic positif	Savoir diagnostiquer une thrombose cérébrale (artérielle et veineuse)
B	Diagnostic positif	Savoir identifier une lésion en cocarde et envisager les principales hypothèses étiologiques

On trouve également :

Item 108 – Confusion, démences

Rang	Rubrique	Intitulé
A	Diagnostic positif	Savoir rechercher les causes de la confusion mentale

Item 334 – Prise en charge immédiate pré-hospitalière et à l'arrivée à l'hôpital, évaluation des complications chez : un brûlé, un polytraumatisé, un traumatisé abdominal, un traumatisé des membres, un traumatisé du rachis, un traumatisé thoracique, un traumatisé oculaire, un patient ayant une plaie des parties molles

Rang	Rubrique	Intitulé
A	Examens complémentaires	Savoir demander à bon escient l'examen d'imagerie pertinent devant un traumatisme crânien à la phase aiguë
B	Contenu multimédia	Exemple de TDM d'hématome extradural, sous-dural et de contusions cérébrales

Item 336 – Coma non traumatique chez l'adulte et chez l'enfant

Rang	Rubrique	Intitulé
A	Examens complémentaires	Savoir prescrire les examens complémentaires à réaliser en urgence chez l'adulte et chez l'enfant
B	Contenu multimédia	Reconnaître une hémorragie intracrânienne sur la TDM
B	Contenu multimédia	Reconnaître un effet de masse et un engagement cérébral sur la TDM

Item 340 – Accidents vasculaires cérébraux

Rang	Rubrique	Intitulé
A	Examens complémentaires	Connaître la stratégie d'explorations complémentaires à la phase aiguë d'un accident vasculaire cérébral
A	Contenu multimédia	Exemple d'AVC hémorragique profond en phase aiguë en TDM

Item 341 – Hémorragie méningée

Rang	Rubrique	Intitulé
A	Diagnostic positif	Connaître la stratégie d'exploration complémentaire devant un tableau évocateur d'hémorragie méningée
A	Examens complémentaires	Connaître les signes évocateurs d'hémorragie méningée au scanner cérébral sans injection
A	Diagnostic positif	Savoir diagnostiquer une hémorragie intracrânienne, un infarctus cérébral et une hydrocéphalie aiguë
A	Contenu multimédia	Exemples d'HSA sur TDM

Item 343 – État confusionnel et trouble de conscience chez l'adulte et chez l'enfant

Rang	Rubrique	Intitulé
A	Examens complémentaires	Connaître les indications des examens d'imagerie devant un état confusionnel et/ou un trouble de la conscience chez l'enfant et chez l'adulte

Introduction

A Le scanner cérébral est un examen d'imagerie très facile d'accès. Il reste fréquemment réalisé en première intention pour l'exploration d'un trouble neurologique d'apparition récente et d'allure centrale. L'acquisition d'images sans injection de produit de contraste permet une analyse spontanée du parenchyme et des structures osseuses. L'injection d'un produit de contraste iodé, en dehors des contre-indications habituelles, permet de visualiser les vaisseaux extra- et intracrâniens (troncs artériels supra-aortiques, artères constituant le polygone de Willis, sinus veineux) et d'objectiver une prise de contraste d'une lésion tissulaire intraparenchymateuse (témoignage de la rupture de la barrière hématoencéphalique). Même si un radiologue interprète systématiquement l'examen, tout praticien doit connaître l'anatomie du système nerveux central et les principaux éléments de la sémiologie radiologique (reconnaître une hémorragie et une ischémie notamment).

En soins critiques, une grande majorité des patients admis pour un syndrome neurologique aigu (coma inexplicé, crise convulsive, traumatisme craniofacial) a un scanner cérébral en urgence.

Les objectifs de ce chapitre sont :

- de rappeler l'anatomie du système nerveux central ;
- de préciser les grands éléments de la sémiologie scanographique : hypodensité (en faveur d'une ischémie), hyperdensité spontanée (en faveur d'une hémorragie aiguë) ;
- de reconnaître les principales atteintes du système nerveux central en soins critiques : hémorragie sous-arachnoïdienne, hémorragie intraparenchymateuse, hémorragie post-traumatique (hématome extradural, hématome sous-dural), infarctus cérébral et hydrocéphalie aiguë.

I. Anatomie radiologique du système nerveux central

A. Parenchyme cérébral

Chaque hémisphère cérébral (fig. 28.1 et 28.2) se découpe en cinq lobes :

- en antérieur : le lobe frontal en haut et le lobe temporal en bas ;
- en postérieur : le lobe occipital ;
- entre les deux : le lobe pariétal et l'insula.

Le sillon central délimite en avant le lobe frontal et en arrière le lobe pariétal.

Le sillon pariéto-occipital délimite en avant le lobe pariétal et en arrière le lobe occipital.



Fig. 28.1. A Scanner cérébral en coupe horizontale au niveau de l'encéphale (coupe haute).

1-2 : lobes frontaux droit (1) et gauche (2). 3-4 : insula droite (3) et gauche (4). 5-6 : vallées sylviennes droite (5) et gauche (6). 7-8 : lobes pariétaux droit (7) et gauche (8). 9-10 : lobes occipitaux droit (9) et gauche (10). 11-12 : parties centrales des ventricules latéraux droit (11) et gauche (12).

Noter que le scanner s'interprète vu de dessous (la droite est à gauche et la gauche à droite).

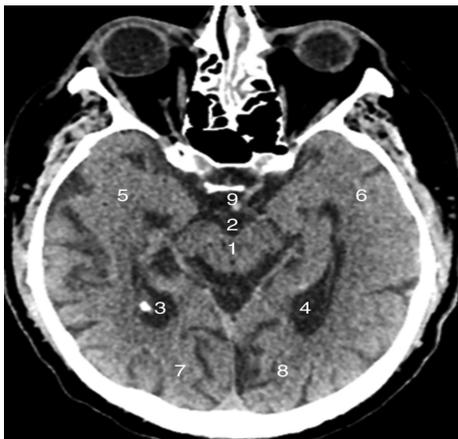


Fig. 28.2. A Scanner cérébral en coupe horizontale au niveau de l'encéphale (coupe basse).

1 : pédoncules cérébraux (mésencéphale). 2 : citernes méningées de la base. 3-4 : cornes occipitales ou inférieures des ventricules latéraux droit (3) et gauche (4). 5-6 : lobes temporaux droit (5) et gauche (6). 7-8 : lobes occipitaux droit (7) et gauche (8). 9 : tronc basilaire.

B. Tronc cérébral et base du crâne

Le parenchyme du tronc cérébral est composé de trois structures :

- la partie supérieure, située sous la tente du cervelet et en connexion avec les hémisphères cérébraux, correspond à l'isthme de l'encéphale composé des deux pédoncules cérébraux (mésencéphale) ;
- sous les pédoncules cérébraux, la partie moyenne se nomme le pont ou protubérance du tronc cérébral ;
- la partie inférieure fait suite à la moelle spinale cervicale et correspond au bulbe aussi appelé moelle allongée.

Le cervelet (hémisphères cérébelleux et vermis) se situe en arrière du pont dans la fosse cérébrale postérieure ([fig. 28.3](#)).



Fig. 28.3. A Scanner cérébral en coupe horizontale au niveau de la base du crâne.

1 : pont du tronc cérébral. 2-3 : hémisphères cérébelleux droit (2) et gauche (3). 4 : quatrième ventricule. 5 : tente du cervelet. 6-7 : lobes occipitaux droit (6) et gauche (7).

C. Système ventriculaire et liquide cébrospinal

La circulation du liquide cébrospinal (LCS) se fait au sein de ventricules en continuité les uns des autres ([fig. 28.4](#)).

Le quatrième ventricule se situe en arrière du pont du tronc cérébral et devant le cervelet. Il est connecté en bas aux espaces méningés médullaires via le canal central de la moelle. Il est connecté en haut au troisième ventricule par l'aqueduc de Sylvius (aqueduc du mésencéphale).

Le troisième ventricule se situe en position médiane, juste au-dessus et en arrière de la selle turcique. Il est directement connecté aux ventricules latéraux via le foramen interventriculaire de Monro.

Les deux ventricules latéraux s'étendent de la ligne médiane jusqu'au contact de tous les lobes encéphaliques.

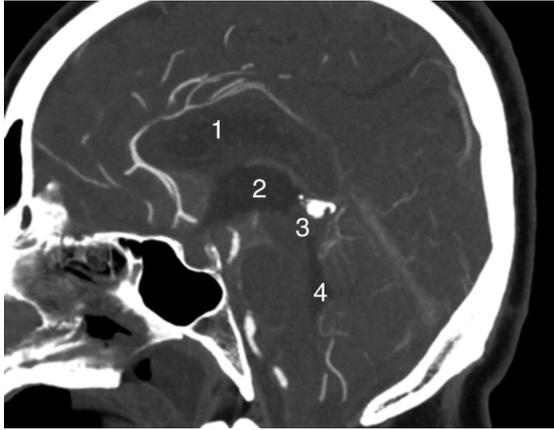


Fig. 28.4. **A** Scanner cérébral injecté en coupe sagittale exposant le système ventriculaire.

1 : ventricule latéral gauche. 2 : troisième ventricule. 3 : aqueduc de Sylvius. 4 : quatrième ventricule.

Encadré 28.1

Production et résorption du liquide cébrospinal

C La sécrétion de LCS est assurée par l'épithélium des plexus choroïdes situés pour 90 % dans le quatrième ventricule et les ventricules latéraux et pour 10 % dans le troisième ventricule. La production moyenne de LCS est de 20 mL/h.

La résorption de LCS se fait par un système de vannes à clapet antiretour s'ouvrant dans les sinus veineux. Ces vannes correspondent aux villosités arachnoïdiennes, aussi dénommées granulations de Pacchioni.

D. Artères intracrâniennes (polygone de Willis)

Le polygone de Willis, ou cercle artériel du cerveau ([fig. 28.5](#)), est issu :

- du système carotidien interne au niveau antérieur ;
- du système vertébrobasilaire au niveau postérieur.

Les troncs supra-aortiques comprennent notamment les artères à destinée intracrânienne.

L'artère carotide interne, par ses branches terminales (notamment artère cérébrale antérieure et artère cérébrale moyenne dite sylvienne), est responsable de la vascularisation de l'œil et de toutes les structures encéphaliques antérieures (lobes frontaux, pariétaux et temporaux).

Les artères vertébrales naissent des artères subclavières et se réunissent au niveau du sillon bulbopontique pour former l'artère (ou tronc) basilaire, qui se divise en deux artères cérébrales postérieures droite et gauche. Le système vertébrobasilaire est responsable de la vascularisation du tronc cérébral, du cervelet et des lobes occipitaux.

L'artère communicante antérieure fait communiquer la vascularisation des deux hémisphères et les artères communicantes postérieures font communiquer les systèmes carotidiens et vertébrobasilaires.



Fig. 28.5. Ⓐ Scanner cérébral injecté (temps artériel). Coupe axiale affichant une partie du polygone de Willis.

1 : artères carotides internes. 2 : artères cérébrales moyennes, ou sylviennes. 3 : tronc basilaire. 4 : artères cérébrales postérieures.

Noter que les artères cérébrales antérieures ne sont pas visibles sur cette coupe (plus haut situées).

E. Sinus veineux

Les veines jugulaires internes drainent les sinus veineux intracrâniens.

Le sinus sagittal, ou longitudinal supérieur, sillonne entre les deux hémisphères cérébraux à la partie supérieure de la faux du cerveau.

Le sinus sagittal, ou longitudinal inférieur, sillonne entre les deux hémisphères cérébraux à la partie inférieure de la faux du cerveau. Il rejoint la grande veine cérébrale (veine profonde de Galien) pour former le sinus droit.

En arrière de la base du crâne, la rencontre du sinus droit et du sinus longitudinal supérieur forme le torcular d'où partent les sinus latéraux. Les sinus latéraux se drainent alors vers le bas dans les sinus sigmoïdes qui se jettent dans le système jugulaire interne. La veine jugulaire interne reçoit également le sang veineux issu des sinus pétreux.

II. Sémiologie scanographique cérébrale en soins critiques

A. Atteintes parenchymateuses ou juxtaparenchymateuses aiguës

Au niveau du parenchyme et autour, on s'attache à rechercher des anomalies de densité du parenchyme cérébral.

1. Hypodensité

Une **hypodensité systématisée** (fig. 28.6) correspond souvent à un infarctus, récent ou ancien (AVC ischémique à la phase retardée, rarement visible à la phase aiguë !). Pour visualiser une ischémie précoce, l'**IRM cérébrale** (séquence de diffusion) est beaucoup plus performante et doit rester l'examen de première intention si un geste de revascularisation (thrombolyse et/ou thrombectomie) est envisagé. Elle n'est cependant pas disponible facilement dans tous centres, et justifie alors d'un transfert dans un centre expert (*stroke center*).

Une **hypodensité intraparenchymateuse non systématisée** peut correspondre à tout autre type de lésion (tumeur, abcès...).



Fig. 28.6. **A** Hypodensité occipitale droite systématisée au territoire de l'artère cérébrale postérieure droite. AVC ischémique responsable quelques jours auparavant d'une hémianopsie latérale homonyme droite.

2. Hyperdensité

Une **hyperdensité spontanée** (c'est-à-dire visible avant toute injection de produit de contraste iodé) (fig. 28.7) peut correspondre à des calcifications (densité osseuse, le plus souvent au niveau des noyaux gris centraux, relativement banales) mais surtout à une **hémorragie aiguë**. En fonction de sa localisation, on différencie une hémorragie sous-arachnoïdienne (hyperdensité spontanée dans les espaces sous-arachnoïdiens), un hématome intraparenchymateux spontané ou post-traumatique (hyperdensité spontanée dans le parenchyme), un hématome sous-dural aigu (hyperdensité spontanée sous-durale sous une forme de croissant, dont la concavité suit la courbe du cerveau) et un hématome extradural, toujours aigu (hyperdensité spontanée extradurale biconvexe).

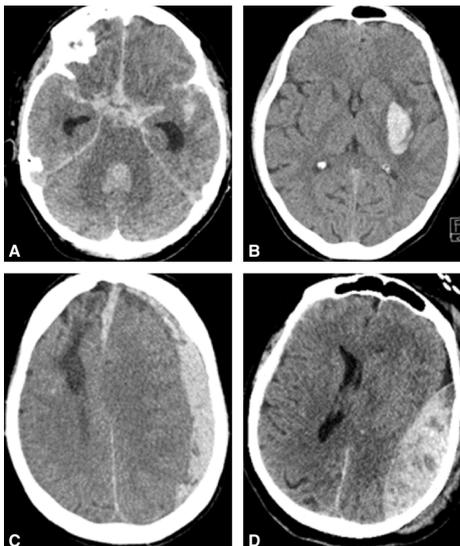


Fig. 28.7. **A** Hyperdensités spontanées.

A. Hyperdensités spontanées dans les espaces sous-arachnoïdiens. Hémorragie méningée avec inondation des citernes de la base en avant, gros hématome du quatrième ventricule en arrière. B. Hyperdensité spontanée ovale capsulaire interne gauche. Hématome intraparenchymateux spontané ; localisation typique d'un hématome de l'hypertendu. C. Hyperdensité spontanée sous-durale hémisphérique gauche, sous forme de

croissant, dont la concavité suit la courbe du cerveau. Hématome sous-dural aigu post-traumatique. À noter l'effet de masse avec déviation de la ligne médiane. D. Hyperdensité spontanée extradurale hémisphérique gauche, en forme de lentille biconvexe. Hématome extradural post-traumatique. À noter l'effet de masse avec effacement du ventricule latéral gauche.

Sur les séquences injectées, on cherche le rehaussement par le produit de contraste (**prise de contraste**) d'une lésion scannographique. Les lésions tissulaires peuvent prendre le contraste à leur périphérie (**lésions en « cocarde »**). Ces lésions peuvent correspondre à des lésions tumorales malignes (métastases cérébrales, lymphome cérébral, glioblastome) ou à des lésions abcédées (abcès à pyogènes, toxoplasmose cérébrale). La prise de contraste peut être beaucoup plus homogène notamment pour certaines lésions tumorales bénignes (méningiome).

B. Atteintes aiguës des voies de drainage du LCS

On y cherche :

- **la présence d'une hyperdensité spontanée, témoignant d'une hémorragie intraventriculaire** : une hémorragie méningée peut s'associer à une inondation ventriculaire ; un hématome cérébral intraparenchymateux peut se drainer dans les ventricules latéraux ;
- **une dilatation du système ventriculaire**. La compression extrinsèque d'un ventricule (compression du quatrième ventricule par une tumeur de la fosse postérieure ou un gros hématome cérébelleux, [fig. 28.8](#)) ou un caillotage à l'intérieur même du système ventriculaire (dans le cadre d'une hémorragie) peut entraîner un blocage à l'écoulement du LCS et être responsable de troubles de conscience jusqu'au coma par **hydrocéphalie aiguë**. Celle-ci s'objective au scanner par la dilatation du système ventriculaire d'amont, essentiellement du troisième ventricule et des ventricules latéraux.

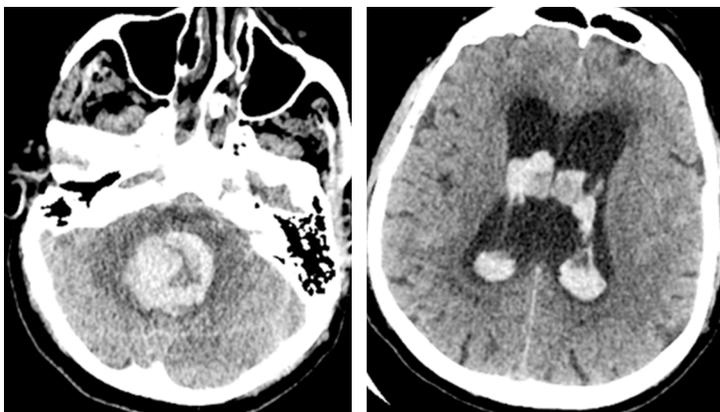


Fig. 28.8. A Hématome cérébelleux responsable d'une compression du quatrième ventricule (à gauche). Dilatation des deux ventricules latéraux dans le cadre d'une hydrocéphalie aiguë.

C. Anomalies vasculaires

Au niveau des vaisseaux, sur les séquences angiographiques, le médecin doit chercher :

- un **défait d'opacification** par le produit de contraste, témoin d'une **thrombose** artérielle (thrombose vertébrale, basilaire, carotidienne, sylvienne...) ou veineuse (thrombophlébite cérébrale, [fig. 28.9](#)) ;
- une anomalie du calibre d'un vaisseau qui peut correspondre à une **malformation vasculaire**, par exemple à un anévrisme intracrânien ([fig. 28.10](#)).

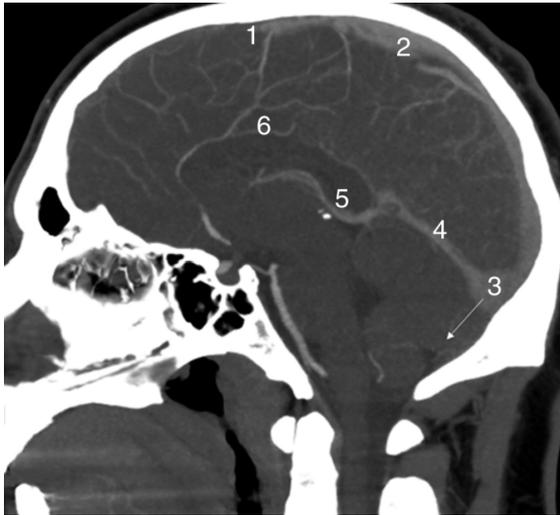


Fig. 28.9. **A** Scanner cérébral injecté (temps veineux) en coupe sagittale.

1-2 : interruption du flux veineux (1) au sein du sinus longitudinal supérieur (2) (thrombophlébite cérébrale).
3 : torcular. 4 : sinus droit. 5 : veine profonde de Galien. 6 : sinus longitudinal inférieur. N'apparaissent pas les sinus latéraux et sigmoïdes (se situent vers le bas en direction de la flèche).

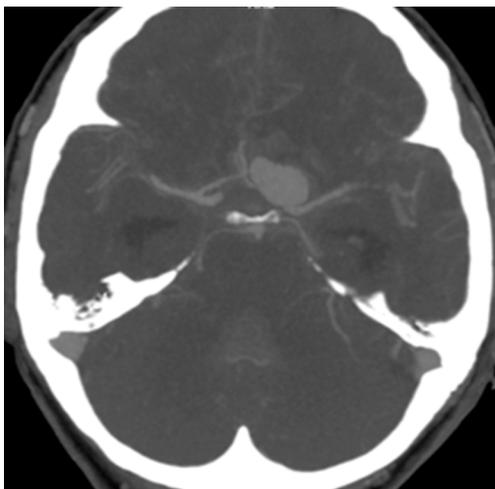


Fig. 28.10. **A** Malformation vasculaire sacciforme développée aux dépens de l'artère cérébrale antérieure gauche. Anévrisme intracrânien responsable d'une hémorragie méningée affichée sur l'image précédente.

D. Signes de gravité visibles au scanner

Le scanner cérébral peut mettre en évidence des signes de gravité qui justifient une prise en charge

spécialisée (notamment neurochirurgicale) en extrême urgence.

1. Effet de masse et engagement temporal interne

Une atteinte encéphalique lésionnelle peut entraîner un effet de masse. La boîte crânienne étant inextensible, un effet de masse est responsable d'un déplacement du cerveau, notamment vers le bas. Ainsi, le lobe temporal interne peut s'engager sous la tente du cervelet et comprimer le pédoncule cérébral homolatéral. Cliniquement, une mydriase homolatérale apparaît (signe de gravité) par atteinte du nerf oculomoteur commun. Si les deux lobes temporaux internes s'engagent sous la tente du cervelet, il existe un risque de compression définitive du mésencéphale et d'une évolution vers la mort encéphalique.

L'effet de masse est visible au scanner ([fig. 28.11](#)) avec un déplacement de la ligne médiane, un effacement du ventricule latéral homolatéral.

L'engagement temporal interne est également visible.

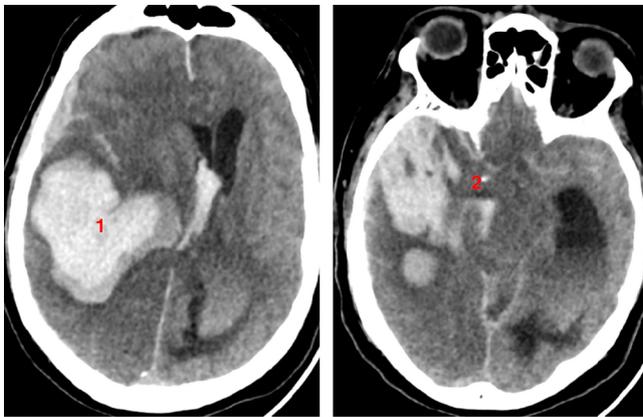


Fig. 28.11. A Effet de masse et engagement temporal interne.

1 : volumineux hématome intraparenchymateux droit avec effet de masse (déviation de la ligne médiane).
2 : engagement temporal interne droit (lobe temporal passant sous la tente du cervelet et allant comprimer le mésencéphale).

2. Œdème cérébral

Dans le cadre d'une atteinte cérébrale médicale (anoxie cérébrale par exemple, [fig. 28.12](#)) ou chirurgicale (traumatisme crânien grave), un œdème cérébral diffus peut être visible au scanner, témoignant souvent

d'une d'hypertension intracrânienne et d'un risque d'évolution vers la mort encéphalique.

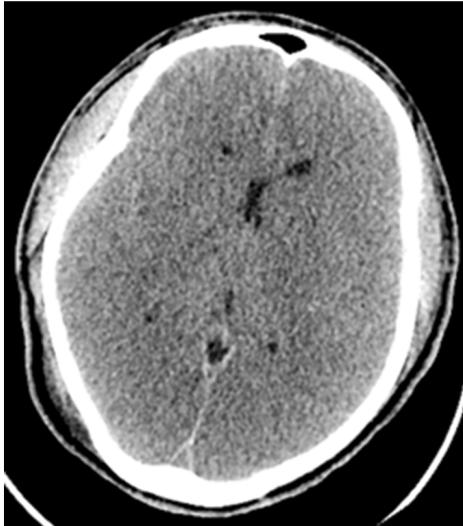


Fig. 28.12. **A** Œdème cérébral diffus post-anoxique après un arrêt cardiaque prolongé.

Noter l'effacement des sillons corticaux, la dédifférenciation substance blanche/substance grise et la réduction de volume des deux ventricules latéraux en raison de l'œdème.

Vignette clinique

Le piège diagnostique...

Un patient de 69 ans consulte aux urgences pour la survenue brutale 2 heures auparavant d'un trouble de la parole (dysarthrie) et d'une hémiparésie droite. Il est apyrétique et ne présente pas de syndrome méningé. Le patient est par ailleurs stable sur tous les plans.

Un scanner cérébral sans injection est réalisé et interprété comme normal.

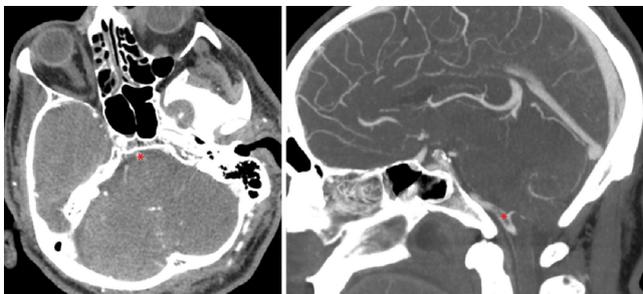
Une heure plus tard, le patient est retrouvé dans le coma avec un score de Glasgow à 6 (Y1 M4/3 V1). Il n'existe pas d'anomalie pupillaire. La glycémie capillaire est normale. Il est alors intubé pour protéger les voies aériennes d'une inhalation. Avant d'être transféré dans un centre expert (hôpital avec un plateau de neurologie et neurochirurgie), une ponction lombaire est réalisée. Celle-ci est strictement normale sur les premiers éléments disponibles.

Quels éléments manquent à la prise en charge initiale ?

La survenue brutale d'un déficit neurologique (en dehors du contexte post-traumatique) est un événement vasculaire jusqu'à preuve du contraire.

Il manque au premier scanner une injection de produit de contraste ! L'examen des troncs artériels supra-aortiques montrait chez ce patient une occlusion complète du tronc basilaire (piège diagnostique fréquent).

Un traitement urgent par thrombectomie est alors à envisager dans un centre expert.



Thrombus visible au sein du tronc basilaire (*) en coupe axiale à gauche et sagittale à droite.

► e-learning CEMIR

La vidéo « Le scanner cérébral en soins critiques » est accessible par ce QR code :



▶ Entraînement

A QROC 1

Vous êtes appelé(e) comme interne de garde pour une céphalée en « coup de tonnerre » avec une EVA à 8/10.
Quel examen demandez-vous immédiatement ? [en 1 à 5 mots sans abréviation.]

.....

A QRU 2

Vous êtes appelé(e) pour une femme de 38 ans, sans antécédent, qui vient de présenter une céphalée intense et brutale suivi de vomissements intenses lors d'un rapport sexuel avec son partenaire.

Quelle est l'hypothèse la plus probable ?

- A AVC hémorragique
- B méningite
- C hémorragie sous-arachnoïdienne
- D encéphalopathie de Gayet-Wernicke
- E encéphalite herpétique

B QRPL 3

Parmi les situations suivantes, quelles sont les trois qui justifient d'emblée d'une imagerie cérébrale en urgence et sans délai ?

- A suspicion de méningite virale
- B suspicion de méningite bactérienne
- C céphalée en « coup de tonnerre »
- D coma
- E déficit focal brutal à type d'hémiplégie
- F déficit focal brutal à type d'aphasie
- G crise d'épilepsie généralisée
- H migraine sans aura chez migraineux connu
- I migraine avec aura chez migraineux connu
- J chute de sa hauteur avec plaie frontale

A ZAP 4

Sur cette image, pointez l'hémorragie sous-arachnoïdienne du côté droit.



B ZAP 5

Sur cette image, pointez l'hémorragie (l'inondation) intraventriculaire dans les ventricules latéraux droit et gauche.



A ZAP 6

Sur cette image, pointez l'hémorragie intraparenchymateuse.



A ZAP 7

Sur cette image, pointez l'anomalie.



Les corrigés sont à retrouver page 946.