

NEURORADIOLOGIE

Rédacteurs :

**Pour la Société Française de Neuroradiologie (SFNR) :
Didier Dormont, Françoise Heran, Sophie Gallas**

**Pour le Collège des Enseignants de Radiologie de France (CERF) :
Relecture : Michel Nonent, Nicolas Grenier, Alain Luciani**

Niveau 1

1.1. Anatomie et radio anatomie

- 1.1.1 Connaître les éléments osseux constitutifs de la base du crâne (TDM) et savoir reconnaître les orifices de la base du crane
- 1.1.2 Anatomie de l'encéphale : Reconnaître les structures anatomiques normales de l'encéphale au scanner et en IRM sur tous les types de séquences sans et avec injection de produit de contraste. Signal en T2, T1, FLAIR. Situer le sillon central sur les coupes axiales et sagittales du cerveau. Connaître les espaces liquidiens intracrâniens
- 1.1.3 Anatomie du tronc cérébral : Reconnaître en IRM les structures normales du paquet acoustico-facial et leurs dispositions sur une acquisition volumique pondérée T2
- 1.1.4 Connaître les modifications physiologiques en TDM et en IRM du cerveau du sujet âgé
- 1.1.5 Anatomie du rachis : Connaître l'aspect du rachis cervical, thoracique et lombaire en IRM et TDM (morphologie et signal)
- 1.1.6 Anatomie vasculaire de l'encéphale : Connaître l'anatomie des voies d'apport artériel de l'encéphale et leurs principaux systèmes de suppléance ; reconnaître les territoires artériels de l'encéphale sur l'imagerie en coupes
- 1.1.7 Connaître l'anatomie des expansions dure-mériennes intracrâniennes, des sinus de la dure mère, et de leurs principales afférences veineuses
- 1.1.8 Anatomie de l'orbite (TDM et IRM), signal et morphologie

1.2. Techniques et indications des examens

- 1.2.1 Savoir explorer au scanner et en IRM les principales pathologies vasculaires, dégénératives, et tumorales
- 1.2.2 Connaître les principes d'utilisation des traceurs en imagerie TEP pour l'imagerie cérébrale
- 1.2.3 Connaître les indications des différentes techniques d'imagerie (TDM, IRM) dans l'exploration d'un syndrome méningé
- 1.2.4 Connaître les techniques d'exploration vasculaires non-invasives et invasives dans l'exploration d'une hémorragie méningée
- 1.2.5 Connaître les indications des différentes techniques d'imagerie (TDM, IRM) dans le bilan des vertiges et des céphalées (aigües, chroniques)
- 1.2.6 Connaître les indications des différentes techniques d'imagerie (TDM, IRM) dans l'exploration d'un déficit neurologique (aigü, d'apparition progressive, chronique)
- 1.2.7 Connaître les indications des différentes techniques d'imagerie (TDM, IRM) dans l'exploration d'une crise d'épilepsie
- 1.2.8 Connaître les indications des différentes techniques d'imagerie (IRM) dans l'exploration des épilepsies chroniques pharmaco résistantes

- 1.2.9 Connaître la stratégie d'exploration des traumatisés crâniens et des traumatisés du rachis
- 1.2.10 Connaître les indications des différentes techniques d'imagerie (TDM, IRM) dans l'exploration d'une paralysie faciale
- 1.2.11 Connaître les indications des différentes techniques d'imagerie (TDM, IRM) dans l'exploration d'une suspicion de début de démence (recommandation HAS 2008)
- 1.2.12 Connaître les indications des différentes techniques d'imagerie (TDM, IRM) devant un syndrome médullaire aigu ou subaigu
- 1.2.13 Connaître les indications des différentes techniques d'imagerie (TDM, IRM) devant un syndrome de la queue de cheval
- 1.2.14 Connaître les indications des différentes techniques d'imagerie (Radios standard, TDM, IRM) dans l'exploration une radiculalgie, une névralgie cervico-brachiale, une sciatalgie

1.3. Sémiologie radiologique du Crâne et de l'Encéphale

- 1.3.1 Connaître la sémiologie radiologique (TDM, IRM) des lésions tumorales et pseudotumorales du crâne et de la base
- 1.3.2 Savoir distinguer en TDM et en IRM un processus expansif intra-axial d'un processus extra-axial
- 1.3.3 Connaître la sémiologie TDM et IRM des tumeurs gliales
- 1.3.4 Connaître la sémiologie TDM et IRM des tumeurs hypophysaires et des régions sellaires et supra-sellaires
- 1.3.5 Connaître les étiologies des tumeurs de la fosse postérieure chez l'adulte et chez l'enfant
- 1.3.6 Connaître la gamme diagnostique des lésions kystiques et tissulaires intra axiales et extra axiales
- 1.3.7 Connaître la sémiologie TDM et IRM des lésions traumatiques intra-axiales et extra-axiales
- 1.3.8 Connaître la sémiologie en IRM et au scanner des hématomes intra parenchymateux, au stade aigu, subaigu et chronique
- 1.3.9 Connaître la sémiologie des dilatations ventriculaires
- 1.3.10 Connaître les signes TDM et IRM des accidents vasculaires ischémiques aux phases aiguë, subaiguë et tardive
- 1.3.11 Connaître la sémiologie TDM et IRM d'une thrombose veineuse cérébrale
- 1.3.12 Connaître la sémiologie TDM et IRM, angioscanner et angio-IRM des malformations et anomalies vasculaires suivantes (anévrismes artériels, malformations artério-veineuses, cavernomes, fistules dures, télangiectasies capillaires et anomalies veineuses de développement). Connaître les indications des différents types d'examen en fonction de l'urgence et du contexte clinique

- 1.3.13 Connaître la sémiologie TDM et IRM des principales infections du système nerveux central
- 1.3.14 Connaître la sémiologie TDM et IRM en imagerie des complications neurologiques du SIDA
- 1.3.15 Connaître les gammes diagnostiques des prises de contraste cérébrales annulaires et nodulaires
- 1.3.16 Connaître la gamme diagnostique des lésions du corps calleux
- 1.3.17 Connaître les principales étiologies des hypersignaux de la substance blanche sur les séquences pondérées en T2 et T2 FLAIR (SEP, leucoaraïose)
- 1.3.18 Connaître les principales étiologies des épaissements méningés et des prises de contraste méningées

1.4. Sémiologie radiologique du Rachis et de la Moelle Osseuse

- 1.4.1 Connaître la sémiologie TDM et IRM et les gammes diagnostiques des lésions intramédullaires, des lésions intradurales extramédullaires et des lésions intramédullaires
- 1.4.2 Savoir reconnaître en TDM les différents types de traumatismes du rachis ainsi que leur caractère stable ou instable
- 1.4.3 Connaître la sémiologie IRM des lésions traumatiques de la moelle

2 Niveau 2

2.1. Anatomie

- 2.1.1 Connaître l'aspect IRM de l'encéphale de l'enfant, ainsi que les différentes étapes de la myélinisation
- 2.1.2 Connaître les zones fonctionnelles cérébrales
- 2.1.3 Reconnaître les principales structures anatomiques des loges cavernueuses
- 2.1.4 Connaître les voies d'apport et le mode de distribution des artères de la moelle épinière

2.2. Sémiologie

- 2.2.1 Connaître la gamme diagnostique des lésions de la région épiphysaire
- 2.2.2 Connaître la gamme diagnostique des lésions de la base du crâne
- 2.2.3 Connaître la gamme diagnostique des lésions du sinus caverneux
- 2.2.4 Connaître la séméiologie et la caractérisation d'une craniosténose
- 2.2.5 Connaître les signes IRM des hypotensions intracrâniennes
- 2.2.6 Connaître les signes IRM des hypertensions intracrâniennes « bénignes »
- 2.2.7 Connaître les aspects en imagerie des lésions crâniennes et intracrâniennes observées au cours des neurofibromatoses
- 2.2.8 Calculer le degré de sténose d'une artère carotide interne à son origine selon la technique de NASCET et ESCT
- 2.2.9 Connaître la sémiologie IRM des principales formes d'atteinte de la sclérose en plaque encéphalique et médullaire
- 2.2.10 Connaître les signes radiologiques des vascularites
- 2.2.11 Connaître les éléments séméiologiques en IRM des maladies à prions
- 2.2.12 Connaître les éléments séméiologiques des pathologies cérébrales du post-partum
- 2.2.13 Connaître les atteintes IRM du système nerveux central au cours des maladies de système (Neurolupus, Neurosarcoïdose, Hystiocytoses, Maladie d'Erdheim-Chester, Syndrome des anti-phospholipides, Maladie de Behçet)
- 2.2.14 Connaître les signes IRM en pathologie neurodégénérative (maladie d'Alzheimer, démence fronto-temporale, démence vasculaire, MSA, PSP)
- 2.2.15 Connaître les aspects post-opératoires des tumeurs cérébrales
- 2.2.16 Connaître les indications des principales techniques d'imagerie ainsi que les stratégies d'exploration d'une ischémie médullaire
- 2.2.17 Connaître la séméiologie d'une hernie médullaire transdurale

- 2.2.18 Connaître la sémiologie IRM des malformations vasculaires médullaires et des fistules dures à drainage veineux péri-médullaire
- 2.2.19 Connaître la sémiologie TDM et IRM d'une atteinte du plexus brachial et du plexus sacré

Niveau 3

3.1. Neuroradiologie diagnostique

3.1.1 Anatomie

- 3.1.1.1 Connaître l'anatomie en IRM et TDM de tous les nerfs crâniens
- 3.1.1.2 Connaître les variantes anatomiques des artères carotides internes, du système vertébro-basilaire, du polygone de Willis et du système veineux cérébral
- 3.1.1.3 Connaître les variantes de la normale et les pièges diagnostiques : (granulations de Pacchioni, cavum septi pellucidi, cavum vergae du cavum velum interpositum, variations de l'aspect de l'hypophyse avec l'âge, le sexe et l'état physiologique (grossesse, allaitement etc...), pseudo-lésions du bulbe jugulaire)

3.1.2 Techniques et Indications

- 3.1.2.1 Connaître les indications, savoir réaliser et savoir interpréter une I.R.M. fonctionnelle dans le bilan préopératoire d'une tumeur cérébrale
- 3.1.2.2 Connaître les indications, savoir réaliser et savoir interpréter une spectroscopie du proton en pathologie tumorale
- 3.1.2.3 Connaître les indications, savoir réaliser et savoir interpréter une spectroscopie du proton en pathologie infectieuse, tumorale, métabolique
- 3.1.2.4 Connaître les indications, savoir réaliser et savoir interpréter une I.R.M. de perfusion en pathologie vasculaire, tumorale
- 3.1.2.5 Savoir réaliser et interpréter un scanner cérébral pour permettre d'affirmer le diagnostic d'arrêt circulatoire cérébral (Mort cérébrale)
- 3.1.2.6 Connaître la hiérarchie des examens diagnostiques et les principes de la prise en charge thérapeutique de la thrombose veineuse cérébrale de la femme enceinte
- 3.1.2.7 Connaître la stratégie de prise en charge des malformations artério-veineuses cérébrales et des fistules durales intra-craniennes

3.1.3 Pathologie

- 3.1.3.1 Maladies métaboliques : savoir faire le diagnostic en IRM et éventuellement en IRM multimodale des pathologies suivantes (Maladie d'Alexander, maladie de Canavan, encéphalopathie hépatique, hypoglycémie, syndrome de Kearns-Sayre, maladie de Krabbe, cytopathies mitochondriales, maladie du Sirop d'Erable, leucodystrophie métachromatique, adrénoleucodystrophie, mucopolysaccharidoses, neurodégénération avec accumulation de fer, maladie de Wilson)
- 3.1.3.2 Connaître la sémiologie IRM des principaux syndromes paranéoplasiques
- 3.1.3.3 Connaître les critères IRM inclus actuellement dans le diagnostic de la Sclérose en Plaque
- 3.1.3.4 Connaître les éléments de sémiologie du diagnostic différentiel entre radionécrose et récurrence dans le suivi d'une tumeur cérébrale traitée
- 3.1.3.5 Connaître les diagnostics étiologiques des maladies infectieuses et parasitaires cérébrales
- 3.1.3.6 Connaître la sémiologie d'un syndrome inflammatoire de reconstitution immunitaire (IRIS)
- 3.1.3.7 Connaître les particularités cliniques et la sémiologie radiologique de l'hématome du sujet séropositif ; en connaître la gamme diagnostique

3.1.3.8 Connaître les indications d'imagerie - incluant l'IRM foeto maternelle- et la séméiologie radiologique des principales malformations cérébrales anténatales et néonatales

3.2. Vasculaire et Neuroradiologie Interventionnelle

3.2.1 Techniques de neuroradiologie interventionnelle

3.2.1.1 Savoir réaliser une angiographie cérébrale par voie intra-artérielle

3.2.1.2 Savoir traiter par coils un anévrisme intra-crânien

3.2.1.3 Savoir réaliser une embolisation pré-opératoire (tumeur intra-cranienne ou de la base du crâne)

3.2.1.4 Savoir réaliser une embolisation dans le territoire de la carotide externe et connaître les variantes anatomiques à risque

3.2.1.5 Savoir réaliser une occlusion d'une artère carotide interne ou vertébrale dans des conditions de sécurité

3.2.1.6 Savoir traiter par voie intra-artérielle un vasospasme post-hémorragie méningée

3.2.1.7 Connaître les indications actuelles et savoir réaliser une angiographie médullaire par voie intra-artérielle

3.2.1.8 Savoir traiter par embolisation une fistule durale à drainage veineux péri-médullaire

3.2.2 Connaissance théoriques

3.2.2.1 Connaître la prise en charge thérapeutique des Accidents Vasculaires Ischémiques à la phase hyper-aigue : hiérarchies des examens, indications de la thrombolyse intra veineuse, de la thrombolyse intra-artérielle, de la thrombectomie

3.2.2.2 Connaître les principaux résultats des études ISAT (international subarachnoid aneurysms trial) et ISUIA (International Study of Unruptured Intracranial Aneurysms) définissant les indications actuelles de prise en charge des anévrismes cérébraux

3.2.2.3 Connaître les stratégies de suivi d'une hémorragie méningée incluant la prise en charge immédiate, la prise en charge des complications et le suivi à long terme du traitement anévrysmal

3.2.2.4 Hématome et hémorragie méningée chez la femme enceinte. Connaître la hiérarchie des examens diagnostiques et les principes de la prise en charge thérapeutique

3.2.2.5 Fistules durales : Connaître les éléments séméiologiques en faveur du diagnostic de fistule durale intracrânienne en IRM, connaître leur classification angiographique et les indications thérapeutiques. Connaître les critères de dangerosité

3.2.2.6 Malformations artérioveineuses : connaître la classification de Spetzler et les facteurs de risque de saignement sur l'angiographie cérébrale