



Initiation en exploration neurologique du crane

01

CARDIOCYTEs

Radiologie

Hi Cures !

Avec un grand plaisir, nous vous présentons, notre toute première réorganisation en module de radiologie et imagerie médicale, intitulée : *Initiation en exploration neurologique du crane.*

- Source : Diapo officiel 2022/2023, Audio de l'amphi A et B, quelques recherches sur google.

Et excellent courage !

Sommaire

Titre	Page
Introduction	2
Rappel anatomique	3
Moyens d'explorations d'imagerie médicale	4
Principales indications	10
Conclusion	13
Questions des Examens	14

Pour plus de Cours :

SUPPORT US

<https://www.instagram.com/cardiocyte.s>

<https://web.facebook.com/Cardiocytes>

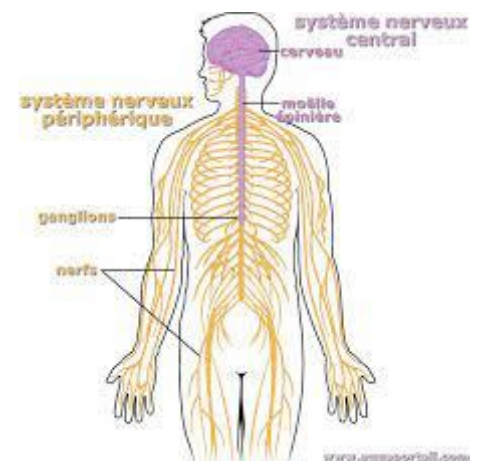
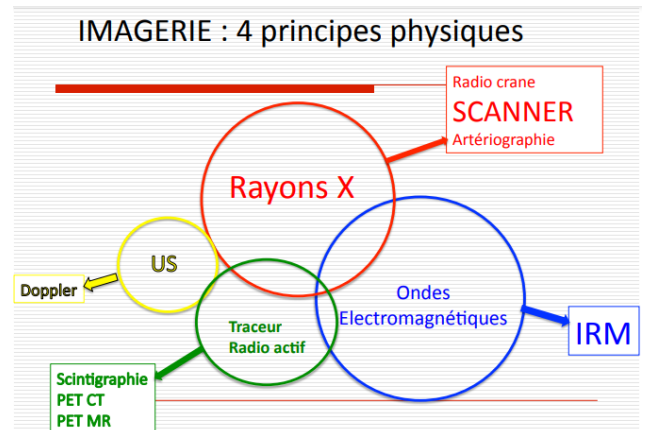
Introduction

- ❖ L'imagerie médicale fait référence aux procédés et techniques utilisés pour obtenir des images du corps humain (ou de parties de celui-ci) à des fins diagnostiques, thérapeutiques ou de recherche.
- ❖ Les Appareils d'imagerie médicale :
 1. Appareils à rayons X conventionnels, le cas de la radiographie standard.
 2. Appareils à ultrasons, c'est le cas de l'Echographie.
 3. Appareils de tomodensitométrie « Scanner » (il utilise les rayons X aussi).
 4. Appareil d'IRM : Cela ne dépend pas des rayons, mais du champ magnétique.
 5. Appareil utilisant un traceur radioactif, c'est le cas de la scintigraphie.
- ❖ La neuroradiologie consiste en l'étude :

- ❖ Région crano-encéphalique : correspondant à La boîte crânienne et son contenu :

- Parenchyme cérébral : substance blanche, grise
- Système ventriculaire (SVL, 3ème et 4-ème ventricule) où circule le LCS
- Espaces méningés
- Vaisseaux encéphaliques (Polygone de Willis)

- ❖ L'axe spinal : correspondant à la moelle spinale



- **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.**

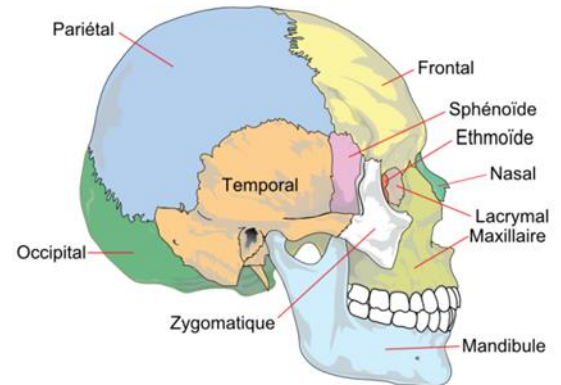
- ❖ Le protocole d'examen est adapté en fonction de 03 choses :
 1. Des hypothèses diagnostiques.
 2. De la structure anatomique aux dépens de laquelle se développe le processus pathologique.
 3. La taille de la lésion qui conditionne entre autres l'épaisseur de coupe.

Rappel anatomique

1. Boite crânienne :

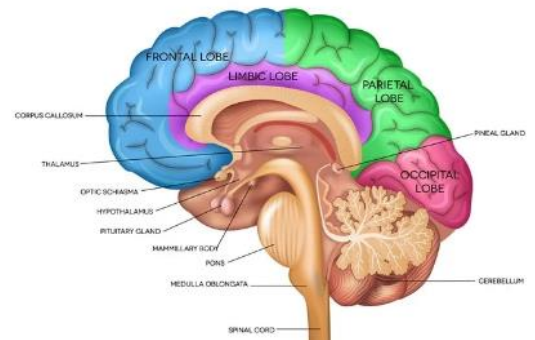
- ❖ La tête est formée d'un squelette composé de deux parties : le crâne (Massif Crânial) et le massif facial.
- ❖ Le crâne ou massif crânial est une boîte osseuse ovoïde à grand axe antéro-postérieur et à grosse extrémité postérieure
- ❖ Il est situé à la partie postéro-supérieure de la tête, de capacité qui varie entre 1400 et 1500 ml.
- ❖ Il forme une enveloppe qui contient l'encéphale (cerveau, tronc cérébral et cervelet)
- ❖ On lui distingue :
 - 1- Une voûte (la calvaria) : partie supérieure
 - 2- Une base : Partie inférieure

Le massif crânial est formé de 8 os : L'os pariétal, l'os temporal, l'os frontal, l'os sphénoïdal, l'os occipital, l'os ethmoïdal.



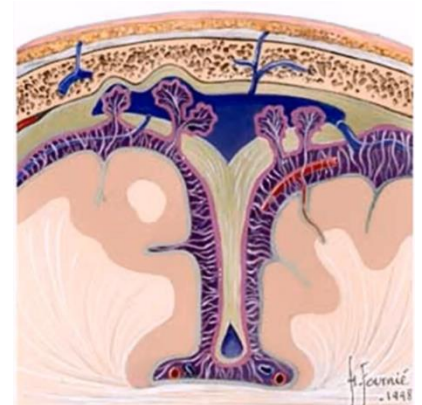
2. Encephale :

- ❖ Le cerveau est l'étage le plus élevé dans la hiérarchie fonctionnelle du SNC.
- ❖ Il représente 83% de l'encéphale. C'est le principal centre récepteur, intégrateur, émetteur des influx nerveux.
- ❖ Il est constitué des 2 hémisphères cérébraux (télencéphale) et du diencephale qu'ils entourent.
- ❖ Situé au-dessus du cervelet et uni au tronc cérébral par le diencephale.



3. Meningen et espaces meninges:

- ❖ Le cerveau est recouvert et protégé par 3 méninges :
 - ✓ **Dure-mère** : La plus épaisse et la plus externe : toile fibreuse constituée de 2 feuillets (interne et externe) et qui émet 2 expansions : la faux du cerveau et la toile du cervelet.
 - ✓ **Arachnoïde** : tapisse la face interne de la dure-mère.
 - ✓ **Pie-mère** : tapisse la surface du cerveau en épousant étroitement les replis du cerveau appelés gyri (pluriel de gyrus) → Entre l'arachnoïde et la pie-mère se trouve l'espace sub-arachnoïdien qui est occupé par le liquide céphalospinal (ou céphalo-rachidien LCR).
- ❖ **Espaces méningés** : il existe 03 espaces.
 - **Espace extradural ou épidural** : Entre l'os et la dure mère : espace virtuel
 - **Espace sous dural** : Virtuelles veines du cerveau allant vers les sinus veineux, le traversent.
 - **Espace sous-arachnoïdien** : Compris entre la pie mère et l'arachnoïde, cloisonné par les travées de l'arachnoïde, contient du LCS.



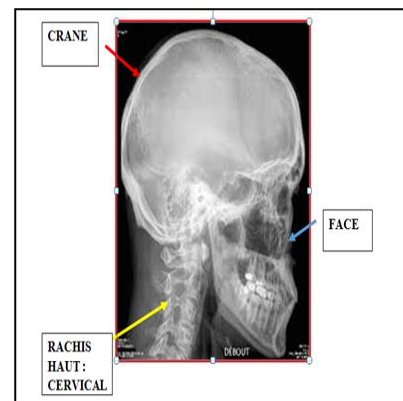
Moyens d'explorations d'imagerie médicale

RADIOGRAPHIE 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



Le cliché montre une superposition des structures osseuses.



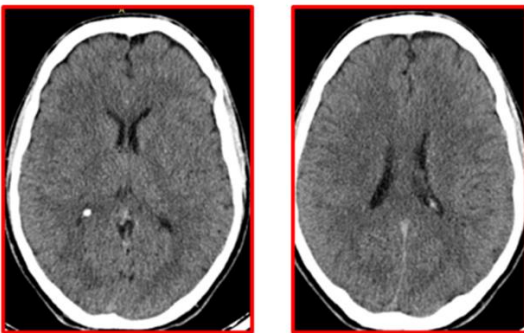
Un cliché de profil montrant le crâne, la face et le rachis cervical.

SCANNER

- ❖ **Acquisition multi-coupes** avec épaisseur millimétrique intéressante.
- ❖ Examen simple pour visualiser le cerveau.
- ❖ Largement répandu à l'heure actuelle, accessible en urgence.
- ❖ Le scanner cérébral est un examen **irradiant** : de ce fait, son indication doit être précisément posée, même si l'irradiation demeure faible.

Les Indications

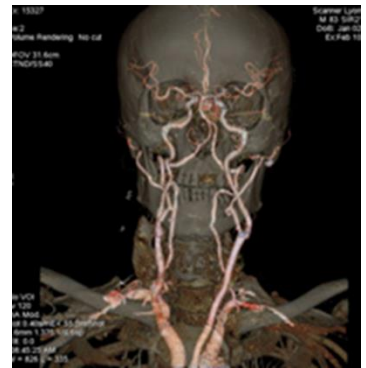
- ❖ Cet examen est devenu **incontournable**, notamment dans le contexte traumatisme crânien. Il permet l'exploration des différentes structures osseuses avec une grande précision, grâce notamment aux coupes fines submillimétriques et des reconstructions de grande qualité qu'il offre.
- ❖ Il permet également 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.
- ❖ Le scanner cérébral se fait en général en 2 fenêtres :

<u>FENETRE OSSEUSE</u> 	<u>FENETRE PARENCHYMATEUSE</u> 
<u>La fenêtre osseuse :</u> pour l'étude des os (fractures...)	<u>La fenêtre parenchymateuse :</u> pour l'étude du parenchyme cérébral (substance blanche, substance grise, système ventriculaire.)

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



Angioscanner



Reconstruction 3D

Les contre-indications

❖ Du scanner :

- ❖ Il est contre indiqué chez la femme enceinte en dehors de cas d'extrême urgence et à la condition de faire porter un tablier de plomb à la patiente, afin de protéger le fœtus, des irradiations.



❖ De l'injection du produit de contraste :

1. L'injection de produit de contraste iodé par **voie intraveineuse** (dans une perfusion) est parfois nécessaire : on parle alors de **scanner cérébral injecté**. Celle-ci est contre indiquée (sauf préparation particulière) chez les patients allergiques à l'iode.
2. Par ailleurs, l'injection d'iode **peut aggraver une insuffisance rénale** : il est donc nécessaire de vérifier le fonctionnement du rein par une prise de sang avant de passer un scanner cérébral injecté
3. Est contre indiqué pour **les patients sous Glucophage**, on arrête d'abord, le Glucophage, le jour et le lendemain de l'examen, parce que l'administration de ce dernier avec le produit de contraste, est néphrotoxique.
4. Est contre indiqué aussi, pour **la femme enceinte**, parce que ça peut donner une hypothyroïdie congénitale du nouveau-né à la naissance.

N.B : Mais toutes ces contre-indications sont relatives à la situation du patient, c'est-à-dire, quand c'est nécessaire, on peut comme leur injecter le produit de contraste, mais tout en prenant les précautions nécessaires.

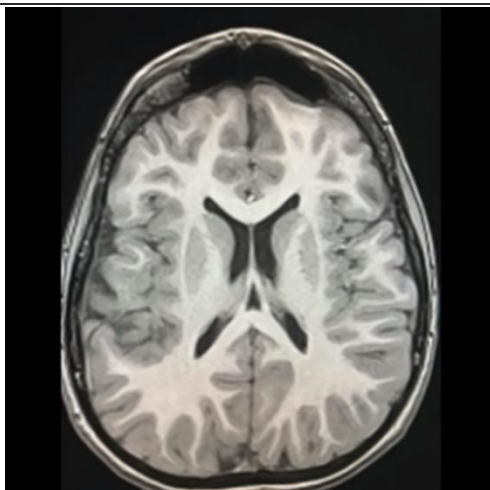
IRM (Imagerie par résonance magnétique)

- ❖ L'IRM représente *l'examen de référence* en matière d'exploration du système nerveux central est basée sur l'utilisation d'un champ magnétique et d'ondes électromagnétiques.
- ❖ Cet examen *indolore et non invasif* permet d'obtenir des images précises de cerveau. *Plus long mais plus précis que le scanner.*
- ❖ L'IRM a *une sensibilité de contraste* qui lui confère des performances supérieures à la tomodensitométrie dans la plupart des pathologies cérébrales ou rachidiennes.
- ❖ Cette sensibilité de contraste permet de distinguer les différentes catégories de tissus mous et de préciser l'anatomie et la localisation des lésions.

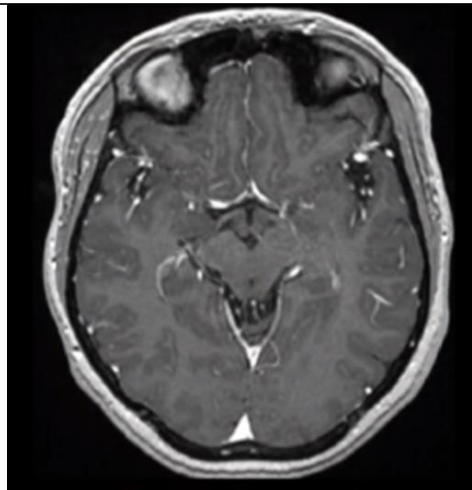


Les contre-indications à l'imagerie par résonance magnétique

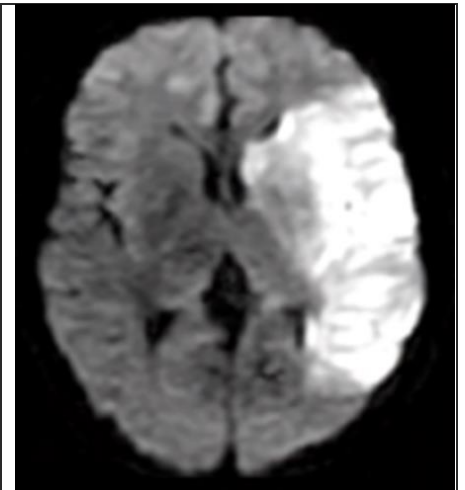
1. *Pacemaker, de certaines valves cardiaques métallique, d'un matériel à injection automatisé (pompe à insuline...), d'implants auditifs ou de tout élément contenant du fer près des yeux ou dans la tête (éclats métalliques).*
2. *La réalisation de l'examen peut se révéler problématique chez les patients claustrophobes ou obèses.*



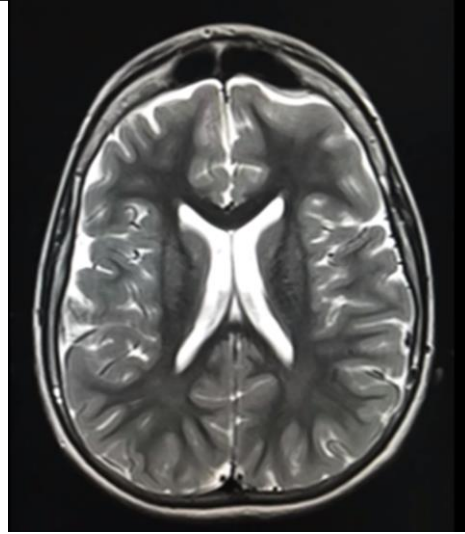
Séquence T1 : la séquence anatomique car elle montre la substance blanche en blanc dans le cliché et la substance grise en gris donc permet de localiser l'anatomie de la lésion, nous permet de visualiser le sang, les structures anatomiques du cerveau (substance blanche/ grise)



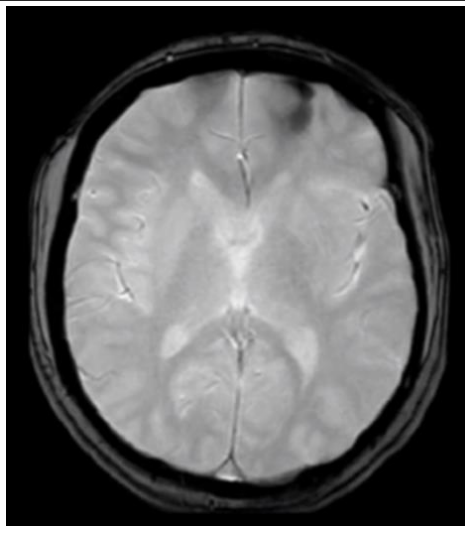
Séquence T1 injectée : via injection de produit de contraste (gadolinium), nous permet de visualiser une rupture de la barrière hémato-méningée.



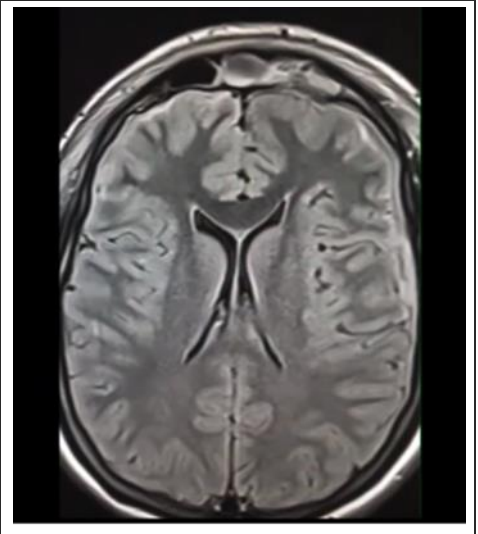
Séquence diffusion : nous permet de visualiser un AVC ischémique.



Séquence T2 : nous permet de visualiser ischémie ancienne, anomalie substance blanche.



Séquence T2* : c'est une séquence T2 modifiée pour rechercher les hémorragies sous forme d'asignal (lésions noirs)



Séquence Flair : c'est une séquence T2 mais avec suppression du signal liquidien Permet d'analyser les anomalies de la substance blanche.

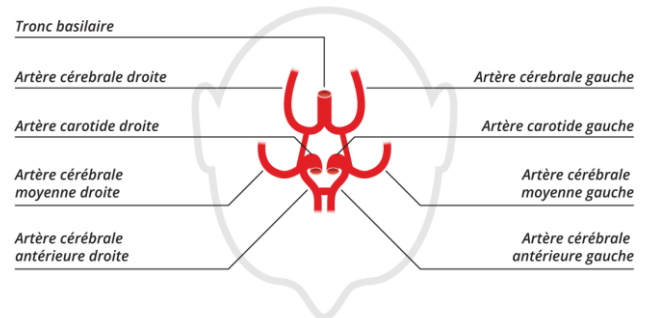
ANGIO-IRM / PHLEBO-IRM

❖ Rappel anatomique sur la vascularisation cérébrale :

- ❖ Le névraxe reçoit 17% du flux sanguin du corps grâce à 2 systèmes artériels (4 tronc artériels) :

1. **Carotidien interne** : par les 2 artères carotides internes qui vascularisent la partie antérieure du cerveau.
2. **Vertébro-basilaire** : la partie postérieure.

- ❖ Ils s'anastomosent à la base du cerveau formant le **polygone de Willis** (anastomoses qui permet de suppléer la défaillance).

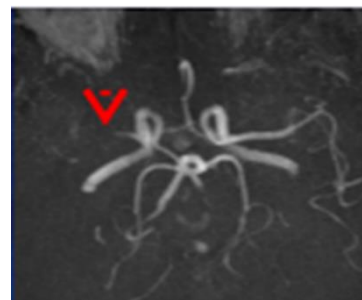


Angio IRM

- ❖ Permet d'étudier les artères cérébrales **sans injection de produit de contraste**, tout en utilisant des **séquences IRM artérielles tel que 3D TOF**.
- ❖ Utilisée surtout pour détecter les lésions ischémiques.



Angio-IRM sans produit de contraste



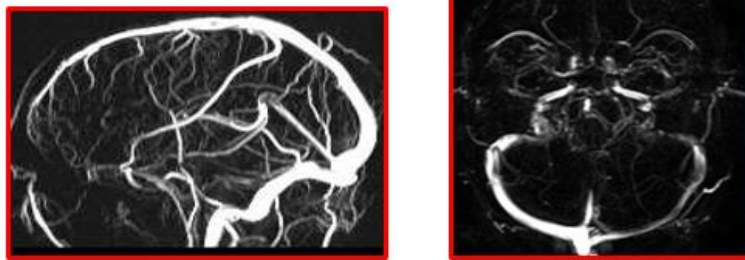
Angio scanner avec produit de contraste

Phlébo IRM

- ❖ Permet d'explorer les sinus veineux mais avec injection de produit de contraste.
- ❖ Utilisée surtout pour détecter les thromboses veineuses cérébrales (fréquentes chez la femme enceinte).

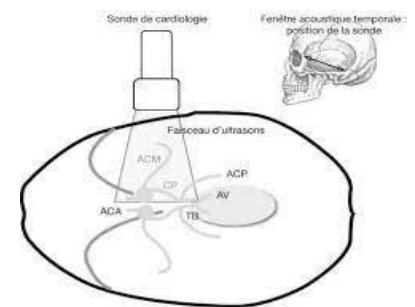
2/ SEQUENCE EN PHLEBO-IRM

SINUS VEINEUX EN IRM



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.



R ! La seule fenêtre acoustique est la fosse temporale chez l'adulte, et la fontanelle chez l'enfant.

Angiographie et radiologie interventionnelle

- ❖ Est une technique invasive, irradiante, utilisant un produit de contraste, et qui nécessite l'introduction d'un cathéter par voie périphérique (voie fémorale +++).
- ❖ Utilisée à visé diagnostic et thérapeutique (interventionnelle).
- ❖ En matière de diagnostic, l'angiographie 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 ont réduit de façon considérable les indications.
- ❖ En ce qui concerne la visé thérapeutique, cette technique reste le geste préalable à tout acte de neuroradiologie interventionnelle, en particulier dans le domaine du traitement des malformations vasculaires, tel que les embolisations des anévrismes artériels et des malformations artério veineuses, mais aussi dans le domaine de traitement des ischémies, tel que la thrombectomie.
- ❖ Le développement de la neuroradiologie interventionnelle a fait d'importants progrès permettant de traiter par voie endo vasculaire, diverses pathologies notamment les malformations vasculaires tel que les anévrismes artériels et les malformations artério veineuses.

Technique

- ❖ Le cathéter est introduit par **voie artérielle fémorale ou radiale** et poussé sous guidage radiologique jusqu'à la malformation pour être traitée, cette technique de traitement a permis d'éviter **les craniectomies** pour le traitement de la pathologie vasculaire.

-Indications de la radiologie interventionnelle -

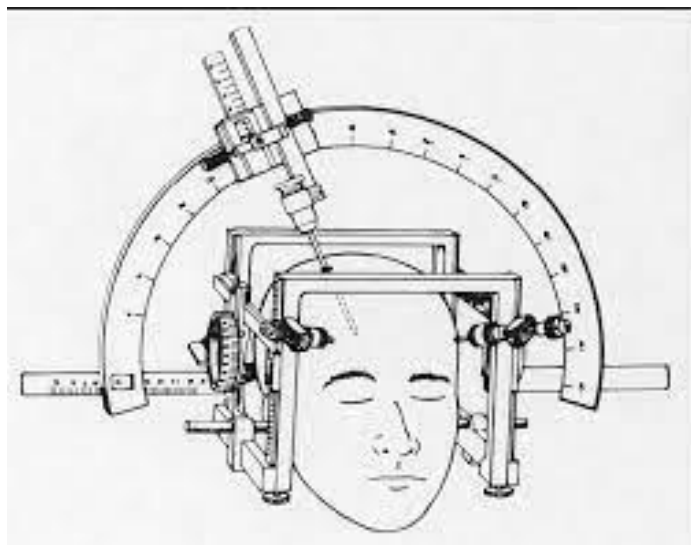
- ❖ Il y a aussi d'autres gestes guidés soit par échographie ou scanner dans un but diagnostique ou thérapeutique de nombreuses pathologies tel que :
 - Drainage ++++
 - Collection hématique post traumatique extra ou intra-durale (hématome parenchymateux).
 - Abscess intra parenchymateux compressif
- ❖ Pose d'une sonde de dérivation.
- ❖ Guide une biopsie stéréotaxique (BST).



Drainage

Quelques définitions

- **La dérivation** : consiste à installer un petit tuyau à l'intérieur du ventricule, pour évacuer le liquide hors du cerveau. Le liquide est évacué par ce drain, soit directement à travers le crâne (dérivation externe), soit dans une autre partie du corps, souvent l'abdomen (dérivation interne).
- **Biopsie stéréotaxique** : Il s'agit d'une intervention chirurgicale consistant à prélever un très petit fragment d'une tumeur, une lésion, un kyste afin de l'analyser en anatomopathologie.
- **Radiologie interventionnelle** : est l'utilisation de techniques d'imagerie par rayons X pour faciliter l'introduction et le guidage des instruments à l'intérieur de l'organisme à des fins diagnostiques ou thérapeutiques.



Biopsie stéréotaxique

Principales indications

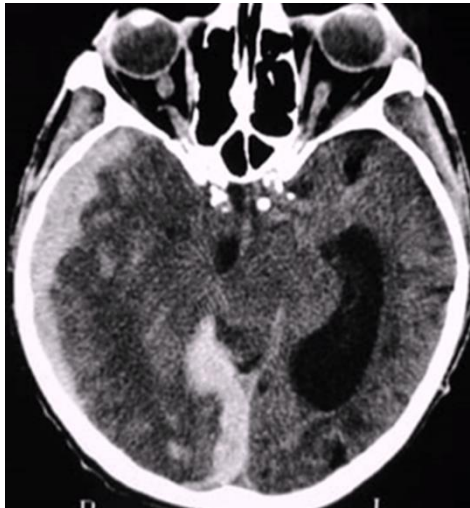
❖ Dans le cadre de :

Traumatisme crânio-encéphalique (chute, accident de la circulation ou autre)

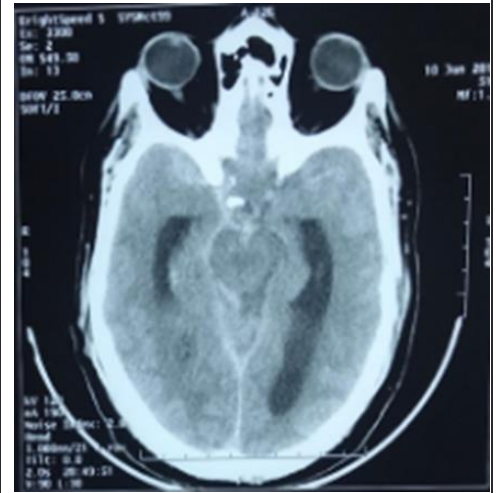
- *Bilan aisé et facile au scanner, qui est très sensible à la détection des lésions hémorragiques cérébrales ou péri cérébrale très précocement.*



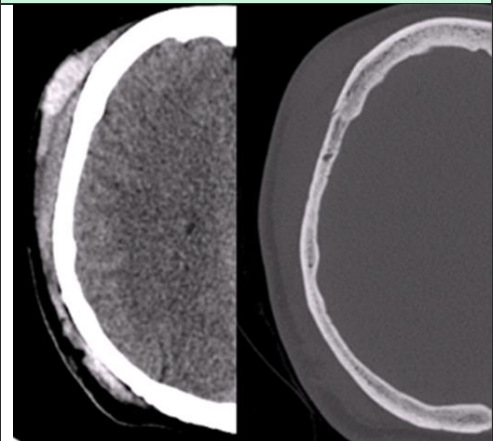
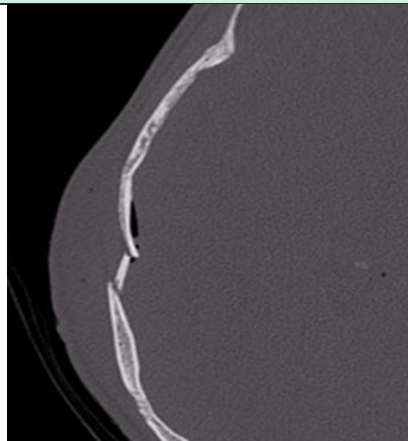
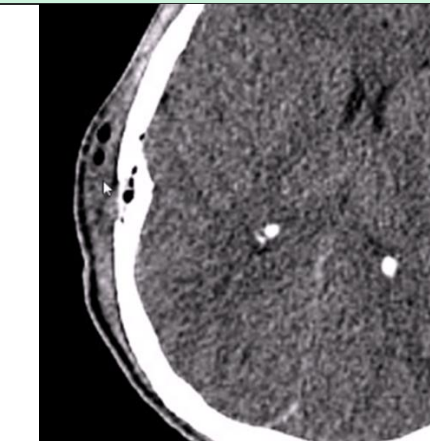
Hématome extradurale



Hématome sousdural



Hémorragie méningée

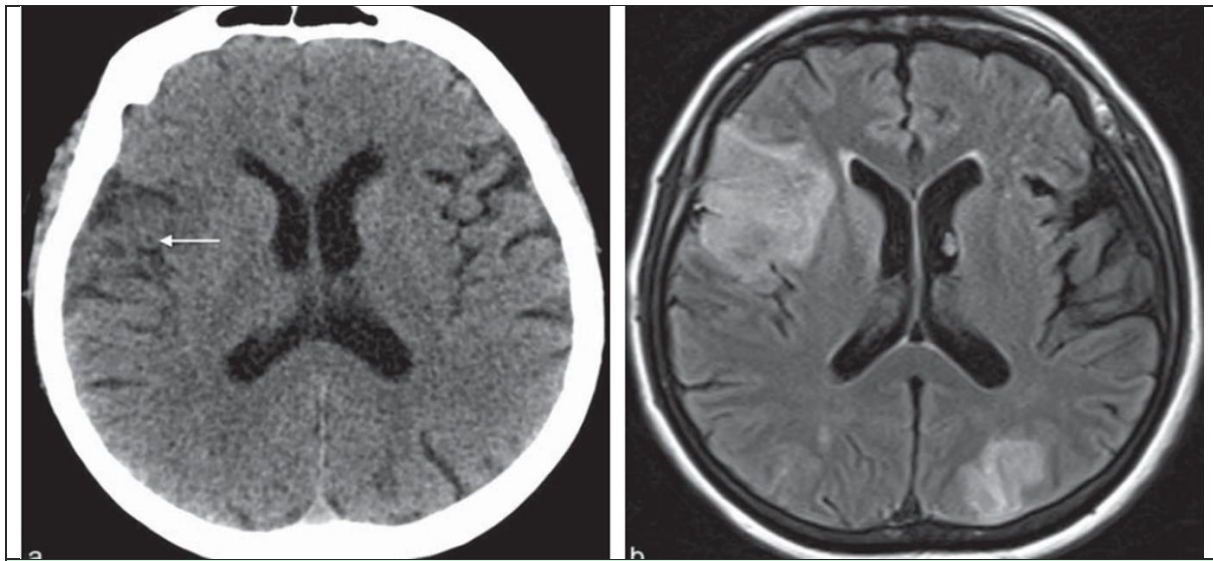


Traumatisme crânio-encéphalique

R ! L'hématome sous dural (HSD) (hématome entre la dure-mère et l'arachnoïde) est moins dangereux que l'hématome extra dural (HED) (hématome entre la dure-mère et l'os crânial) car le premier diffuse à travers les sinus (moins de compression) alors que le deuxième comprime le cerveau (urgence vitale).

Accidents vasculaires cérébraux

- Distinction aisée d'une origine ischémique de l'hémorragique par TDM.



Accident vasculaire cérébral

Hémorragies méningées par rupture d'anévrisme

- Mieux explorées en ANGIO-IRM et /ou ANGIO-NUMERISEE.

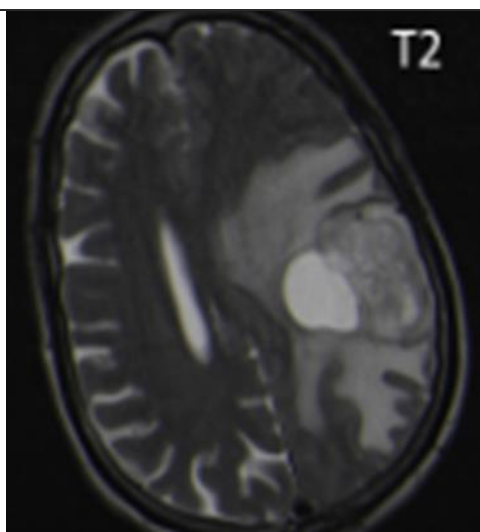


Angioscanner montrant une occlusion

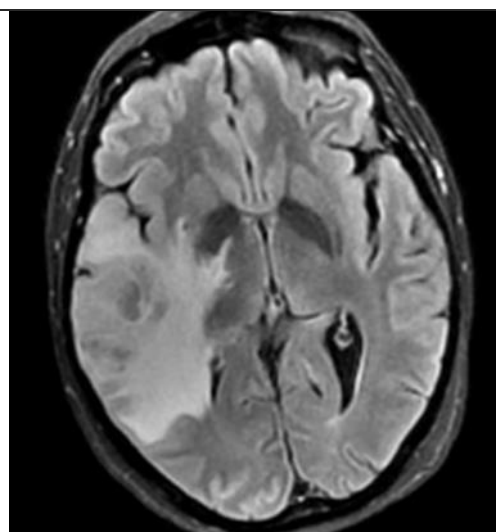
Pathologie tumorale, inflammatoire et infectieuse

IRM est plus performante :

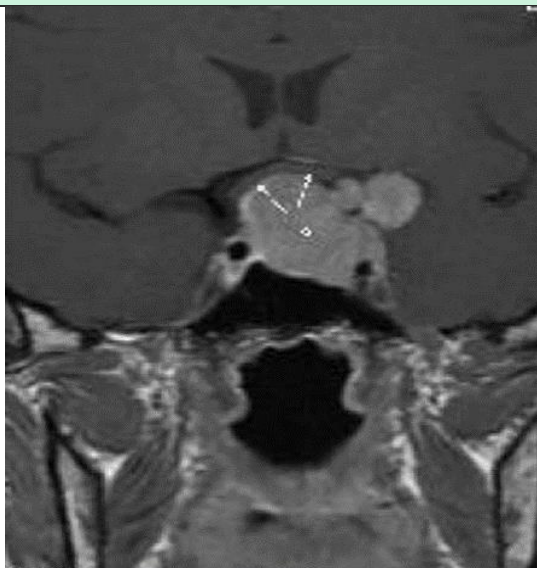
- Pour la fosse postérieure et les lésions de la ligne médiane.
- Pour rechercher des lésions au niveau du cerveau et des nerfs auditifs ou visuels.
- Pour comprendre les raisons d'une perte de conscience, de maux de tête, de problèmes de vision ou encore de troubles de la parole
- Pour mettre en évidence une malformation cérébrale
- Pour détecter un trouble de la circulation du liquide céphalo-rachidien.



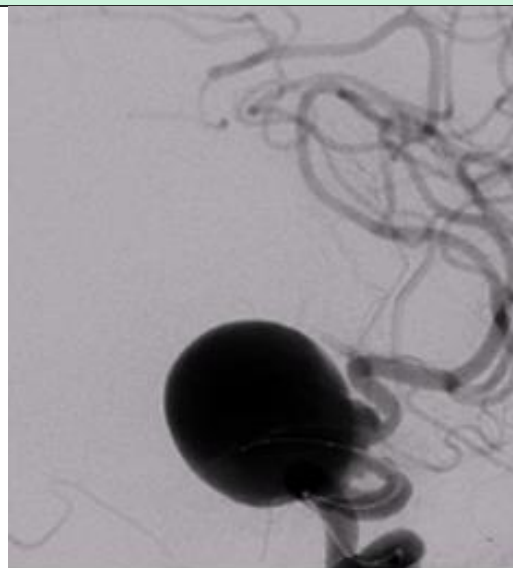
Tumeur cérébrale



Métastase d'un cancer mammaire



Macro adénome hypophysaire



Anévrisme carotidien

CONCLUSION

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*
- *Réaliser un bilan avant tout acte thérapeutique*
- *Rechercher des signes de complications*
- *Surveiller les patients.*
- *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 intracrâniens 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.

Questions des Examens

2022 1. La radiographie standard du crâne est un examen, cocher la réponse juste : A. Indispensable dans l'exploration du traumatisme crânien B. Permet une meilleure analyse des tumeurs cérébrale C. Utile dans l'exploration de la pathologie des sinus de la face D. Inutile dans l'exploration du contenu de la boîte crânienne E. Est le meilleur examen dans l'exploration des lésions de la base du crâne	2022 2. Le scanner ou tomodensitométrie cranio-encéphalique est un examen, (réponse fausse) : A. Indispensable dans l'exploration du traumatisme crânien B. Utilise les rayons X C. Au scanner l'accident vasculaire hémorragique apparait sous la forme d'une hypodensité D. Détecte les hématomes intra et extra parenchymateux E. Permet l'analyse de la vascularisation cérébrale grâce à l'injection de produit de contraste iodé
2022 3. Le protocole IRM en cas de suspicion d'un accident vasculaire cérébral (AVC) comprend, cocher la réponse fausse : A. Coupes sagittales en T1 pour rechercher une lésion focale B. Coupes axiales en diffusion, séquence clé qui permet d'objectiver l'ischémie et la dater C. Coupes axiales en T2 pour la détection des saignements D. Coupes axiales en T2 Flair, séquence sensible à l'œdème cérébrale E. Angio-IRM en temps de vol, réalisée en 3D TOF avec injection de contraste, permet une étude des vaisseaux intra crâniens du cercle artériel de Willis	2022 RATT 4. Le scanner cranio-encéphalique est, cocher la réponse fausse : A. Le meilleur examen pour l'analyse des fractures de la boîte crânienne B. Détecte l'hématome intra parenchymateux se forme de lésion hyperdense C. Pose le diagnostic d'une hydrocéphalie (dilatation ventriculaire) D. Guide une biopsie cérébrale E. Toutes ces réponses sont fausses
2022 RATT 5. La radiographie standard du crâne est un examen, cochez la réponse juste : A. Inutile dans l'exploration du contenu de la boîte crânienne B. Indispensable dans l'exploration du traumatisme crânien C. Permet une meilleure analyse des tumeurs cérébrale D. Utilise les ultrasons E. Toutes ces réponses sont fausses	2022 RATT 6. L'IRM cérébrale est un examen, cochez la réponse juste : A. Est le meilleur examen dans l'exploration des lésions ischémiques cérébrales dans les premières heures B. Permet une meilleure analyse des tumeurs cérébrales C. Inferieur au scanner dans l'exploration des traumatismes crâniens D. Permet une meilleure analyse du polygone de Willis sans injection de produit de contraste E. Toutes ces réponses sont justes

Réponses :

QCM N°	Réponse	Commentaires
1.	D	/
2.	C	Au scanner, l'AVC apparaît hyperdense.
3.	E	Angio-IRM en temps de vol, réalisée en 3D TOF sans injection de contraste, permet une étude des vaisseaux intra crâniens du cercle artériel de Willis.
4.	E	Toutes les réponses sont justes.
5.	A	/
6.	E	/

Pour plus de Cours :

SUPPORT US

<https://www.instagram.com/cardiocyte.s><https://web.facebook.com/Cardiocytes>

لا تنسونا من صالح دعائكم ^^