

COURS

EXPLORATION EN NEURORADIOLOGIE

PLAN

I / INTRODUCTION

II/ BREF RAPPEL ANATOMIQUE

III/ MOYENS D'EXPLORATION

IV / PRINCIPALES INDICATIONS

V / CONCLUSION

**VI / IMAGES ANATOMIQUE ET RADIOLOGIQUE (voir
Atelier sur DVD)**

OBJECTIFS

Connaitre en neuroradiologie les moyens de l'exploration sachant que les progrès actuels de la haute technologie et du traitement de l'image par ordinateurs puissants, ont contribué à son développement.

I / INTRODUCTION

Les progrès actuels de la technologie dans le domaine de l'imagerie ont permis à développer l'exploration neuroradiologique qui est devenue un outil diagnostique, à usage large et répandu en néonatalogie, pédiatrie, adulte jeune et en gériatrie.

A cet effet, une stratégie diagnostique est instaurée. Les moyens techniques sont à l'heure actuelle disponibles et contribuent à la prise en charge adéquate, précoce médicale et ou chirurgicale.

La scannographie et l'imagerie par résonance magnétique nucléaire (IRM) sont deux grandes techniques modernes d'imagerie en coupe destinées au cerveau, moelle et racines nerveuses.

Par ailleurs, le **myélo-scanner** fait sa place par son grand avantage lié à la **diminution de la dose du produit de contraste injectée par voie intra-thécale et opacification des espaces sous arachnoïdiens.**

Avant l'avènement de cet arsenal technologique, le recours à la myélographie conventionnelle et la sacroradulographie (SGR) était le plus fréquent en vue de visualiser la moelle et les racines. Ces deux types **d'examens invasifs** ne sont plus recommandés voire **proscrits**.

II / RAPPEL ANATOMIQUE (voir DVD)

1 / REGION CRANIO-ENCEPHALIQUE :

Contenant : Boîte crânienne (os)

Contenu : Encéphale avec tous ses éléments anatomiques :

- Parenchyme cérébral : substance blanche, grise superficielle et profonde
- Système ventriculaire (SVL, 3^{ème} et 4^{ème} ventricule) où circule le LCS qui est :
 - Sécrété au niveau des plexus intraventriculaires
 - Réabsorbé au niveau des villosités arachnoïdiennes : expansions de l'arachnoïde au voisinage des sinus durs en particulier le long du sinus longitudinal supérieur (SLS). Volumineuses, elles constituent les granulations de Pacchioni.
- Espaces méningés
- Vaisseaux encéphaliques (Polygone de Willis)

- Méninges : de dedans en dehors trois enveloppes méningées :
 - PIE MERE** : fin lacs vasculaire très adhérent à la surface du cerveau
 - ARACHNOÏDE** : membrane lâche en réseau cheminant au -dessus des circonvolutions, à la face profonde de la dure-mère
 - DURE- MERE** : tissu conjonctif fibreux épais, adhérent à la table interne du Diploë.

Toute pathologie des méninges peut entraîner un trouble de la résorption du LCS.

2 / L'AXE SPINAL

RACHIS : Structure ostéo-articulaire constituée de trois étages :

- CERVICAL de C1 à C7
- THORACIQUE ou DORSAL D1 à D12
- LOMBAIRE L1 à L5 et les pièces sacrées (SACRUM)

MOELLE ET SES ENVELOPPES

CANAL VERTEBRAL

Il s'étend du FORAMEN MAGNUM (Trou occipital) au hiatus sacré, sa **morphologie et son diamètre** sont importants notamment à l'étage cervical et lombaire.

MENINGES SPINALES

- Le canal vertébral contient le **sac dural** enveloppant la moelle et les racines des nerfs spinaux.
- La **dure mère spinale** est séparée du périoste vertébral par l'espace vasculo-graisseux épidural. Elle est largement évasée en entonnoir à la jonction crânio-vertébrale. Elle est en continuité avec la dure-mère intra-rachidienne et présente de très fortes attaches ostéo-périostées sur le pourtour du Foramen Magnum et sur la face postérieure de l'axis.

ESPACES RACHIDIENS

Principaux espaces rachidiens au nombre de trois :

Espace épidural rachidien :

- S'étend de sur toute la hauteur du canal vertébral
- Situé entre la dure-mère et les paroi ostéo-fibreuses du canal vertébral
- Fermé en haut et ne communique pas avec la boîte crânienne.

Espace sous dural

- Espace virtuel situé entre la dure-mère et l'arachnoïde
- Ce compartiment constitue un plan intra-canalair

Espaces sous arachnoïdiennes (ESA)

- Ils contiennent du liquide céphalorachidien (LCS)
- Ils sont communs au rachis et au crâne.

MOELLE ET RACINES

- La moelle épinière s'étend du Foramen Magnum jusqu'en regard du disque inter-vétébral **L1 - L2** sur une hauteur de **43 à 45 cm**.
Distalement, la moelle s'effile au niveau du cône médullaire et se termine par un fin cordon inséré sur les vertèbres sacro-coccygiennes : c'est le **filum terminal** formé de cellules épendymaires et de tissu conjonctif.
- Les nerfs spinaux ou rachidiens sortent de la colonne vertébrale par les foramens intervertébraux et se divisent en trois branches.
- La vascularisation de la moelle se fait par les artères spinales et médullaires.

III / MOYENS D'EXPLORATION

1 / RADIOLOGIE CONVENTIONNELLE

Elle est **inévitale**, demandée en premier lieu, intéressant la boîte crânienne et l'axe ostéo-articulaire rachidien.

Incidences :

- Face et Profil +++
- Obliques : OAD/OAG pour le rachis cervical afin d'analyser :
morphologie, taille des trous de conjugaison

Anomalies

- Traumatiques +++: lors d'un traumatisme par chute ou accident de la circulation (polytraumatisé surtout) ou autre origine sont de type:
 - FRACTURES/ LUXATIONS
 - ENFONCEMENT ORBITAIRE/ TASSEMENT VERTEBRAL

Autres anomalies : Cerveau/ Rachis

- **SELLE TURCQUE** : Morphologie globale, plancher sellaire : analyse fine de ces structures osseuses
- **VOUTE DU CRANE** : état osseux les deux tables et du Diploë
- **CALCIFICATIONS** : Décrire aspect morphologique, nombre, répartition
- **LACUNES** : étendue, nombre, forme, siège et signes associés.

2 / IMAGERIE ULTRASONOGRAPHIQUE

-Examen par ultrasons : non invasif, de réalisation simple, itératif, occupe une place prépondérante en néonatalogie, chez le nourrisson pour exploration encéphalique par voie trans fontanelle (ETF) et trans rachidienne destinée à **l'étude du canal médullaire et son contenu la moelle**.

-Développement des échographes avec plusieurs sondes de fréquence élevée et large bande grâce aux progrès technologiques, en mode B temps réel et Doppler couleur par voie trans -fontanelle et doppler trans-crânien chez l'enfant et l'adulte.

Le **doppler trans -crânien** trouve sa place, trois fenêtres pour le réaliser se prêtent à cette technique (orbitaire, occipitale et temporale) et les volets de trépanation.

Le doppler des vaisseaux du cou est primordial, examen anodin explore le système carotidien et vertébral.

3 / IMAGERIE EN COUPE

3-1 / TDM SANS ET AVEC INJECTION DE PRODUIT DE CONTRASTE

-Excellente résolution spatiale, avec un fenêtrage multiple pour explorer parenchyme, moelle, os, disques et parties molles. Grâce aux logiciels des reconstructions en plan sagittal et frontal sont réalisées.

Aujourd'hui, c'est une technique de référence diagnostique cérébrale et spinale effectuée en urgence. Performante par l'acquisition volumique permet une prise en charge rapide et une exploration de durée raccourcie surtout pour le patient difficilement mobilisable (polytraumatisé, malade en réanimation et en post opératoire)

- Injection du produit de contraste iodé hydrosoluble:

- marqueur de l'espace sanguin normal
- visualise hypervascularisation et rupture de la (BHE) : barrière hémato-encéphalique (BHE)

- Pas de véritable contre- indication à l'exploration scannographique réalisable dans la quasi-totalité des cas sauf si agitation importante du patient ou problème allergique à l'iode nécessitant une prémédication de trois jours avant l'examen.

En TDM, le polytraumatisé est parfaitement examiné en dépit de son caractère irradiant.

3-2 / IMAGERIE PAR RESONANCE MAGNETIQUE NUCLEAIRE

3-2-1 / IRM morphologique et dynamique

- Technique de référence pour la prise en charge des patients
- Qualité de l'appareillage assure une excellente imagerie, s'effectuant dans les trois plans de l'espace, non invasive et non irradiante.
- Examen fondamental du contenu du canal rachidien (moelle et racines)
- Sédation nécessaire en néonatalogie, pédiatrie et adulte agité
- Durée de l'examen est plus longue
- Injection de substance paramagnétique (sel de gadolinium)
- Bilan rénal nécessaire avant l'examen : urée, créatinémie et clearance)

3-2-2 / Spectroscopie IRM (SRM) :

Détermination de métabolites (choline, lipide etc .. sous forme de spectre)

4 / AUTRES MOYENS D'EXPLORATION

4-1 / ANGIOGRAPHIE NUMERISEE

L'angiographie numérisée est performante est reste supérieure à l'angioscanner et ou l'angio-IRM.

C'est la technique idéale pour rechercher les malformations vasculaires et elle constitue le premier temps de l'angiographie interventionnelle intracrânienne ou intrarachidienne.

4-2 / ANGIOSCANNER /ANGIO-IRM ou ARM DYNAMIQUE

Ces examens sont destinés à l'exploration vasculaire par imagerie en coupe avec injection très rapide dite en bolus par injecteur automatique.

4-3 / SCINTIGRAPHIE CERVEALE ET RACHIDIENNE

N'est pas de recours courant (réalisée en médecine nucléaire)

IV / PRINCIPALES INDICATIONS

1 / CERVEAU

- Traumatisme crânio-encéphalique (chute, accident de la circulation ou autre) : Bilan aisé et facile au scanner
- Accidents vasculaires cérébraux : distinction aisée d'une origine ischémique de l'hémorragique par TDM
- Hémorragies méningées par rupture d'anévrisme : mieux explorées en ANGIOIRM et ou ANGIONUMERISEE
- Pathologie tumorale, inflammatoire et infectieuse : IRM plus performante pour la fosse postérieure et les lésions de la ligne médiane)
- Malformations vasculaires (MAV, FISTULES ARTERIO-VEINEUSE)

2 / AXE SPINAL

- Conflits disco-ostéo-articulaires
- Traumatismes : (corps vertébral, arc postérieur, disques, canal rachidien moelle)
- Malformations : (canal cervical ou lombaire étroit, malformation médullaire, blocs vertébraux)
- Pathologie vasculaire médullaire : Angio-médullaire : bilan d'ischémie

V / CONCLUSION

La neuro-imagerie permet de faire le diagnostic positif, différentiel et aide à prendre une décision thérapeutique médicale ou chirurgicale adéquate.

Par ailleurs, elle assure le suivi.

Dans le domaine de la neurochirurgie, l'imagerie permet de réaliser un geste interventionnel immédiat en vue de préserver le pronostic vital d'une compression cérébrale ou médullaire voire d'un engagement cérébral fatidique.

- Drainage d'une collection hématique post traumatique, de foyer suppuratif parenchymateux
- Pose de dérivation externe pour empyème sous dural infecté

La surveillance post-opératoire à court, moyen et long termes.

Le pronostic vital est à privilégier chez les polytraumatisés avant toute exploration par imagerie.