

RADIOACTIF

M A G A Z I N E



C'est la rentrée, tous aux JFR !

N° 25 - Octobre 2016



Union Nationale des
Internes et Jeunes Radiologues

www.unir-radio.fr

RADIOACTIF

M A G A Z I N E



Sommaire

Edito	3
Référents 2016/2017	4
Dossier : L'internat de radiologie... ce long fleuve pas forcément tranquille !	5
Objectifs généraux	6
Objectifs nationaux détaillés des modules cliniques et transversaux	12
Dossier : Les JFR 2016	40
Les juniors aux JFR	40
Le village de la radiologie interventionnelle (VRI) aux JFR	42
Congrès	44
Hotcase Radeos	46
Solution du Hotcase Radeos	48
Annonces de recrutement	51

ISSN : 2264-2420

UNIR, association Loi 1901.

Editeur et régie publicitaire : Macéo éditions - M. Tabtab, Directeur - 06, Av. de Choisy - 75013 Paris
Tél. : 01 53 09 90 05 - E-mail : maceoeditions@gmail.com - Site : www.reseauprosante.fr

Imprimé à 2300 exemplaires. Fabrication et impression en UE. Toute reproduction, même partielle, est soumise à l'autorisation de l'éditeur et de la régie publicitaire. Les annonceurs sont seuls responsables du contenu de leur annonce.



Thibaut Jacques

Président UNIR
2015/2016

Lille

Les JFR, nous y voilà !

Comme tous les ans, le mois d'octobre est synonyme d'effervescence et de convivialité autour des **Journées Francophones de Radiologie**. Cette année, l'imagerie de la femme y sera à l'honneur avec notamment l'organisation de la journée de cours de DES du jeudi. De nombreuses autres surprises vous y attendent, et nous avons récapitulé les principaux événements "juniors" dans ce numéro.

C'est bien entendu sans compter sur la traditionnelle et mythique **soirée péniche**, qui aura lieu comme tous les ans le samedi soir des JFR (15 octobre), cette année à bord du **Louisiane Belle** pour un cocktail, une croisière sur la Seine, puis une soirée folle jusqu'au bout de la nuit entre jeunes radiologues.

Le lendemain (dimanche 16 octobre) auront lieu les élections du nouveau bureau de l'UNIR.

Nous vous attendons nombreux à l'assemblée générale* !

C'est avec honneur et forcément un peu de tristesse que le bureau actuel passera les clés du navire. Nous aurons, je crois, réussi cette année des avancées significatives sur des dossiers clés comme la réforme du 3e cycle (qui fera l'objet d'un dossier détaillé sur notre site et dans le prochain numéro - les textes définitifs restant à paraître), la remise à jour du maillage représentatif national (avec le réseau des référents), l'augmentation des bénéficiaires pour nos adhérents (places offertes en congrès...), les avancées numériques (nouveau site, Paypal, dynamisation des réseaux sociaux et des annonces) et des RadioActifs plutôt fournis en contenu (sur l'exercice professionnel, le musculosquelettique et la grande enquête nationale sur la formation)... pour ne pas citer le reste des missions (radiologie interventionnelle, échographie, partenariats, échanges internationaux, développement des relations avec les structures de jeunes chercheurs... et bien entendu... la soirée péniche ;))

Le bureau sortant souhaite à ses successeurs un mandat plein d'avancées et de succès !

Enfin, dès le mois de novembre, nos jeunes internes de 1er semestre prendront leurs fonctions ! A ce titre, nous avons souhaité publier dans ce numéro les **objectifs pédagogiques du CERF** (disponibles également en ligne). Ces objectifs, complets et précis, sont utiles **tout au long de l'internat** (pas seulement aux jeunes internes ;) !) et nous avons trouvé pertinent de vous les proposer sous la forme d'un unique dossier imprimé que vous pourrez garder sous le coude pendant vos temps d'apprentissage (très utile pour mieux dépasser ses marges de progression personnelles).

C'est avec une pointe de nostalgie que je conclus donc ce dernier éditto, en espérant que le mandat du bureau 2015/2016 de l'UNIR aura su répondre à vos attentes.

* L'annonce de l'assemblée générale ne vaut pas convocation, celle-ci sera envoyée ultérieurement

Thibaut Jacques

Référents 2016/2017

Référents 2016/2017

Vous commencez à bien les connaître : voici la liste des internes référents des différentes villes de France pour l'année en cours (mise à jour).

N'hésitez pas à les contacter pour les problématiques que vous rencontrez localement, ou pour toute information sur l'internat dans leur ville (choix post-ECN, inter-CHU, recherche, post-internat, échanges, etc.)

C'est également eux qui vont être en première ligne des échanges avec l'UNIR pour l'application locale de la réforme du 3e cycle, qui se profile à l'horizon 2017. Les problématiques de chaque ville étant différentes, leur rôle est donc central !



Thibaut Jacques

Président UNIR
2015/2016
Lille

VILLE	NOM	ADRESSE MAIL
Angers	Arthur LECHARPENTIER	arthur.lecharpentier@gmail.com
Antilles Guyane	Ian SEILLER	iansseiller@gmail.com
Amiens	Mathieu BAUVOIS	mathiouse6@hotmail.com
Besançon	Clara PRUD'HOMME	clara.prudhomme20@yahoo.fr
Bordeaux	Amélie LORIAUD	amelieloriaud@live.fr
Brest	Julien OGNARD	julien.ognard@orange.fr
Caen	Roua TALHA JEBRIL	rouatj@gmail.com
Clermont Ferrand	Benoit CHAUVEAU	benoitchauveauconf@gmai.com
Dijon	Sarah TRANSIN	sarah.transin@gmail.com
Grenoble	Alexis MOUNIER	amounier1@chu-grenoble.fr
Lille	Thibaut JACQUES	thib.jacques@gmail.com
Limoges	Géraud FORESTIER	geraudforestier@gmail.com
Lyon	Flavia GRANGEON	flaviagrangeon@gmail.com
Marseille	Pierre GACH Paul HABERT	pierre.gach@gmail.com paul.habert@hotmail.fr
Montpellier	Margaux HERMIDA	margaux.hermida@gmail.com
Nancy	Omar KOUBAITY Mathieu TEBOUL	koubaity.omar@gmail.com mathieuteboul@gmail.com
Nantes	Edouard GARDAN	gardan.edouard@gmail.com
Nice	Manuelle VOLONDAT	manuvolondat@gmail.com
Océan Indien	Antoine ALLAIN-NICOLAÏ	antoine.allainnicolai@gmail.com
Paris	Virgile CHEVANCE Edouard HERIN	virgile.chevance@gmail.com edouard.herin@gmail.com
Poitiers	Yannick DE LA TORRE	yannick4000@hotmail.com
Reims	Christophe BANNERY Mickaël SAADE	christophe.bannery@gmail.com mickaelsaade90@gmail.com
Rennes	Pierre AULOGE	pierreauloge@gmail.com
Rouen	Guillaume POILLON David DELACOUR	guillaume.poillon@gmail.com d.delacour@gmail.com
Saint Etienne	Sylvain GRANGE	grangesylvain@hotmail.fr
Strasbourg	Pierre-Olivier COMBY	pierreolivier.comby@gmail.com
Toulouse	Jean DAR COURT	jeandarcourt@gmail.com
Tours	Sidney KRYS TAL Sylvain VILTART	sidney-krystal@hotmail.fr viltarts@gmail.com

L'internat de radiologie... ce long fleuve pas forcément tranquille !

Entre les vacances, les cours, les RCP, staffs, gardes et astreintes, sans compter la multiplicité des sur-spécialités et les habitudes de pratique médicale propres à chaque service et à chaque encadrant : difficile dans notre apprentissage de bien délimiter le corpus de connaissances à acquérir. Difficile donc d'évaluer ce que l'on sait vraiment et ce qu'il reste à apprendre...

Pour aider les internes et proposer un « fil rouge » d'apprentissage au cours de l'internat de radiologie, le Collège des Enseignants de Radiologie de France (CERF), en coopération avec chacune des sociétés d'organes d'imagerie médicale, a rédigé les objectifs pédagogiques destinés aux internes DES en Radiologie et Imagerie médicale.

Ces objectifs sont consultables et téléchargeables en ligne : <http://www.sfrnet.org/cerf/enseignement/des/objectifs/index.phtml> . Afin qu'ils puissent toujours vous accompagner dans vos vacances, nous avons également choisi de vous les regraphier ci-après !

Classés en niveau, ils répondent à la maquette de formation des internes en DES, complètent et introduisent les enseignements dispensés depuis deux ans au plan national et disponibles sous forme de diaporama avec cours enregistrés sur le site du CERF. Ainsi la formation proposée aux internes en imagerie médicale est homogène sur l'ensemble du territoire et son évaluation est organisée par les épreuves nationales annuelles.

Niveau 1 : les connaissances de base indispensables que doit acquérir l'interne dans ses trois premières années ;

Niveau 2 : les connaissances approfondies indispensables à l'interne engagé dans l'option considérée ;

Niveau 3 (non traité ici faute de place) : les connaissances acquises en post-internat.

Objectifs généraux

Radioprotection	06
Rayons X Et Tomodensitométrie	07
Ultrasons.....	09
IRM.....	11
Module National D'enseignement De Technologies Avancées	11
Module Recherche Et Innovation En Imagerie (R2i).....	11

Objectifs nationaux détaillés des modules cliniques et transversaux

Imagerie Pédiatrique et Foetale.....	12
Neuroradiologie.....	15
Imagerie Orl.....	16
Imagerie Thoracique.....	18
Imagerie Cardiaque et Vasculaire.....	22
Radiologie Interventionnelle Vasculaire.....	24
Imagerie Musculo-Squelettique.....	27
Imagerie Abdominale et Digestive.....	29
Imagerie Gynécologique.....	32
Imagerie du Sein.....	34
Uroradiologie.....	36
Imagerie en Oncologie	38



RADIOPROTECTION

Objectifs rédigés par **Michel Nonent, Bruno Boyer et Xavier Marchandise**

Relecture par **Ilana Peretti, Bernard Aubert, Hubert Ducou-Le-Pointe, Bruno Boyer, Alain Prigent, Yves Menu**

1. Généralités sur l'irradiation

- 1.1 Connaître les interactions des rayonnements ionisants avec la matière
Savoir expliquer l'effet photo-électrique et l'effet Compton et connaître leurs conséquences en pratique radiologique
- 1.2 Connaître les effets biologiques des rayonnements ionisants
Savoir décrire les mécanismes des effets biologiques à l'échelon cellulaire et à l'échelon moléculaire. Connaître les lésions radio-induites de l'ADN et ses mécanismes de protection et de réparation
- 1.3 Connaître les principales unités de mesure d'une irradiation
Connaître les définitions du Becquerel, du Gray, du Sievert et savoir à quels types de mesures d'irradiation ces unités s'adressent (activité, dose absorbée, dose dans l'air, dose d'entrée, dose en profondeur, dose équivalente, dose efficace). Savoir quelles sont les doses qui peuvent être mesurées et celles qui doivent être calculées.
- 1.4 Pouvoir citer le niveau d'irradiation naturelle annuelle moyenne en France et ses variations
Savoir que certaines régions Françaises ont une forte radioactivité tellurique
- 1.5 Pouvoir citer les principales origines de l'irradiation naturelle
Savoir que le rayonnement tellurique est la principale source d'irradiation naturelle
- 1.6 Connaître la dose d'irradiation annuelle moyenne liée à l'activité médicale.
Connaître la répartition de l'irradiation d'origine médicale en fonction des principales sources (radiologie, tomographie, radiologie interventionnelle, médecine nucléaire, radiothérapie).

2. Irradiation aiguë par un rayonnement X ou Gamma

- 2.1 Connaître la définition et l'ordre de grandeur de la dose létale 50 en irradiation globale
- 2.2 Connaître les effets d'une irradiation globale selon la dose reçue
Savoir que, à doses croissantes, les symptômes sont d'abord hématologiques, puis digestifs et pulmonaires puis neurologiques
- 2.3 Connaître les effets d'une irradiation aiguë localisée selon la région exposée.
Savoir que les effets dépendent de la dose reçue. Connaître les principaux effets sur la peau, les gonades, le cristallin, l'embryon et le fœtus et sur les différents organes
- 2.4 Savoir expliquer les principales conséquences sanitaires de l'accident de Tchernobyl et des explosions de Hiroshima et Nagasaki.
Savoir que ces conséquences continuent d'être étudiées, notamment concernant le risque de cancers chez les sujets soumis à une irradiation in utero ou dans l'enfance et concernant le risque d'anomalies génétiques dans la descendance des sujets irradiés.

3. Faibles doses et irradiation chronique

- 3.1 Savoir ce qu'on appelle une faible dose
Savoir que l'estimation du risque d'apparition de cancers lié à de faibles doses repose sur une extrapolation selon une relation linéaire sans seuil..
- 3.2 Connaître la différence entre effet déterministe et effet aléatoire (stochastiques)
Savoir que la survenue d'un effet déterministe est obligatoire à partir d'une dose seuil. Savoir que la probabilité de survenue d'un effet stochastique augmente avec la dose reçue.
Citer 3 exemples d'effets déterministes
Citer 2 exemples d'effets aléatoires (stochastiques)
Citer 3 exemples de cancers radio-induits
Savoir expliquer les étapes du processus de cancérogenèse. Savoir que certaines maladies héréditaires prédisposent au risque de cancers, notamment radio-induits

4. Radioprotection des patients en radiologie diagnostique et interventionnelle

- 4.1 Connaître la différence entre la dose absorbée, la dose équivalente et la dose efficace.
- 4.2 Savoir informer les patients de la dose reçue lors d'un examen radiologique en la comparant à l'irradiation naturelle
- 4.3 Connaître l'ordre de grandeur de la dose efficace lors d'une radiographie thoracique
- 4.4 Connaître l'ordre de grandeur de la dose efficace lors d'une mammographie
- 4.5 Savoir quels sont les facteurs qui influencent la dose d'exposition en radiologie conventionnelle
Savoir que la dose à l'entrée du patient dépend du produit dose-surface, de la surface du champ à la peau et d'un facteur de réflexion. Savoir que la dose d'entrée peut être calculée à partir de la charge, de la tension et de la distance foyer-peau. Connaître et savoir utiliser le logiciel MICADO qui permet d'obtenir la dose d'entrée à partir des paramètres techniques
- 4.6 Pouvoir citer les principaux moyens pour limiter l'irradiation en radiographie conventionnelle
Savoir que le contrôle de qualité des appareils est essentiel pour optimiser les doses. Connaître les règles d'utilisation des paramètres (charge et tension) en fonction des renseignements attendus (basse ou haute tension). Savoir que l'utilisation d'une grille anti-diffusante n'est en général pas recommandée. Connaître les règles de filtration, de collimation et de réduction des temps de scopie et du nombre de clichés

- 4.7 Pouvoir citer les principaux moyens pour limiter l'irradiation en mammographie
- 4.8 Pouvoir citer les principaux moyens pour limiter l'irradiation en radiologie interventionnelle
Connaître les règles d'utilisation de la scopie et de la graphie en radiologie interventionnelle. Savoir que l'irradiation prolongée d'un petit champ sous la même incidence n'est pas recommandée. Connaître et utiliser les dispositifs permettant de réduire les doses reçues par le patient : scopie pulsée, collimation, filtration
- 4.9 Connaître la définition de l'index de dose en scanographie (CTDI/IDS)
Connaître la distinction entre CTDI pondéré et CTDI volumique. Savoir que le CTDI volumique doit obligatoirement être mentionné dans le compte rendu de l'examen si celui-ci est réalisé chez une femme enceinte et intéresse le pelvis
- 4.10 Connaître la définition et l'unité du produit dose-longueur (PDL/DLP)
Savoir que le PDL doit obligatoirement être mentionné dans le compte rendu de l'examen lorsque celui-ci concerne la tête, le cou ou le tronc.
- 4.11 Connaître la définition des niveaux de référence diagnostiques (NRD) en TDM (contrainte de dose/dose contrain)
Savoir comment sont élaborés les NRD. Savoir que les NRD sont évolutifs. Savoir que les NRD ne sont pas des seuils réglementaires mais des indicateurs dosimétriques permettant de situer sa pratique.
- 4.12 Connaître l'ordre de grandeur de la dose efficace lors d'un examen TDM du thorax.
- 4.13 Connaître l'ordre de grandeur de la dose efficace lors d'un examen TDM de l'abdomen et/ou du pelvis
- 4.14 Pouvoir citer les principaux moyens pour limiter l'irradiation en TDM.
Savoir adapter les paramètres d'acquisition (tension, charge, collimation primaire, pas) pour limiter la dose

5. Médecine nucléaire

- 5.1 Savoir quels sont les facteurs qui influencent la dose efficace lors d'un examen en médecine nucléaire diagnostique.
- 5.2 Connaître l'ordre de grandeur de la dose reçue lors d'une scintigraphie osseuse chez un adulte.

6. Irradiation et grossesse

- 6.1 Savoir que les effets des rayonnements sur la grossesse sont déterministes (malformations) et stochastiques (cancers).
- 6.2 Savoir quelle période de la grossesse est la plus sensible aux rayonnements ionisants.

- Connaître les effets de l'irradiation sur la grossesse aux différentes périodes : J1 à J8 ; J9 à S9 ; S9 à M9. Savoir que le cerveau est particulièrement radio-sensible entre la 8ème et la 15ème semaine.
- 6.3 Savoir si l'irradiation indirecte de l'utérus est dangereuse pour le fœtus.
- 6.4 Connaître la conduite à tenir avant la pratique d'un examen radiologique chez une femme sans retard de règle mais qui n'exclut pas formellement une grossesse
- 6.5 Connaître la conduite à tenir chez une femme qui a bénéficié d'un examen utilisant des rayonnements ionisants et chez qui on apprend qu'elle est enceinte.
- 6.6 Connaître la conduite à tenir chez une femme enceinte travaillant dans un service utilisant des rayonnements ionisants.

7. Radioprotection des travailleurs

- 7.1 Savoir comment sont définies les catégories de travailleurs en fonction de leur risque d'exposition.
- 7.2 Connaître la valeur de la limite d'exposition annuelle pour le personnel (catégories A et B) et pour le public.
- 7.3 Savoir citer les 3 principes de radioprotection à appliquer lors de la réalisation d'un examen utilisant des rayonnements ionisants.
- 7.4 Savoir citer les 3 situations en radiodiagnostic nécessitant des précautions particulières lors de la réalisation des examens (enfant, femme enceinte, situation de dépistage).
- 7.5 Connaître les règles de port du dosimètre pour un professionnel travaillant sous rayonnements ionisants (dosimétrie active et passive).
- 7.6 Connaître les règles de radioprotection à respecter en radiologie interventionnelle.
Connaître et savoir utiliser les protections collectives et individuelles. Connaître les règles d'utilisation d'un couple tube-amplificateur de luminance ou capteur plan pour diminuer les doses reçues par l'opérateur (*position de la table, position du tube*).
- 7.7 Connaître la fonction de « personne radiocompétente » et ses attributions.
- 7.8 Connaître la différence entre zone surveillée et zone contrôlée.
Connaître le principe de réalisation du zonage.

8. Accidents d'irradiation et de contamination

- 8.1 Connaître la différence entre irradiation, contamination externe et contamination interne
- 8.2 Savoir ce qu'il faut traiter en premier lors d'un accident nucléaire : l'urgence médico-chirurgicale, l'irradiation ou la contamination.
- 8.3 Savoir comment se protéger des effets d'une possible contamination par l'iode 131
- 8.4 Savoir comment lutter contre une contamination externe

RAYONS X ET TOMODENSITOMETRIE

Objectifs rédigés par **Olivier Hélénon & Jean-Pierre Tasu**

Objectifs généraux :

Cet enseignement doit permettre à l'étudiant d'acquérir les connaissances lui permettant de comprendre les concepts et les bases physiques nécessaires à l'utilisation du rayonnement X en imagerie médicale. Sur le plan technique, l'objectif est de savoir décrire les étapes de

la formation de l'image selon les différentes techniques utilisant les rayons X (imagerie conventionnelle, numérique, tomodensitométrie), de connaître le fonctionnement de ces différentes techniques et de savoir les utiliser au mieux

Objectifs spécifiques :

1. Bases méthodologiques de l'imagerie médicale

- 1.1 Connaître le principe d'une fonction de transfert de modulation, une fonction porte, une fonction « Dirac »
- 1.2 Savoir expliquer ce qu'est une transformé de Fourier
- 1.3 Connaître la notion de signal, de bruit, de rapport signal sur bruit, de contraste, de rapport contraste sur bruit
- 1.4 Savoir définir la notion de résolution, temporelle, spatiale, en contraste, de pixels, de voxels, de matrice
- 1.5 Connaître les bases du filtrage et de la segmentation d'images
- 1.6 Avoir des notions de codage, compression et échange des images numériques

2. Physique du rayonnement X

- 2.1 Connaître les propriétés générales des rayons X
- 2.2 Connaître les modalités de créations d'un faisceau de rayon X.
- 2.3 Connaître les facteurs influençant l'atténuation des rayons X dans la matière.
- 2.4 Connaître les différents modes d'interaction du rayonnement X avec la matière (effet Compton, photo électrique, création de paires)
- 2.5 Connaître les notions d'absorption, de diffusion du rayonnement X
- 2.6 Savoir décrire le spectre d'un faisceau de rayons X
- 2.7 Connaître l'influence de la tension (kV) sur le contraste de l'image radiographique 2.
- 2.8 Connaître les facteurs influençant la quantité de rayonnement diffusé produit lors de la prise d'une radiographie
- 2.9 Connaître les conséquences du rayonnement diffusé sur l'image radiographique et sur la pratique de la radioprotection

3. Imagerie conventionnelle

- 3.1 Connaître le fonctionnement d'un tube radiogène, d'un générateur, d'un poter, d'une table de radiologie : savoir décrire le fonctionnement d'une anode, d'une cathode, des diaphragmes, d'un localisateur, d'une grille, d'un exposeur automatique
- 3.2 Connaître l'intérêt d'un tube à anode fixe, tournante
- 3.3 Savoir adapter les constantes du tube pour adapter au mieux le rendu de l'image
- 3.4 Connaître les principes de la formation de l'image radiologique : lois de projection, agrandissement, déformation, agrandissement
- 3.5 Connaître la démarche de l'évaluation technique d'une image radiographique : savoir reconnaître une radiographie sous-exposée, sous-développée et surexposée
- 3.6 Noircissement, contraste, finesse. Connaître les paramètres influençant le noircissement final de l'image radiographique
- 3.7 Connaître les différents types de capteurs et leurs propriétés (FTM, réponse) : film, ampli de brillance, plaque, capteur plan
- 3.8 Connaître les différents types de post traitement en imagerie numérique.
- 3.9 Connaître les 5 catégories d'opacité que l'on peut distinguer en radiologie standard
- 3.10 Connaître les principes et les différentes modifications liées aux développements du film radiologique.
- 3.11 Connaître les paramètres influençant le contraste final de l'image, connaître les causes d'insuffisance de contraste

- 3.12 Connaître les 3 origines du flou en radiologie : taille du foyer (flou géométrique), couple écran film (flou d'écran), mobilité du sujet (flou cinétique). Savoir corriger l'acquisition pour limiter le flou en radiologie
- 3.13 Connaître le principe de fonctionnement de la radioscopie
- 3.14 Connaître les indications de la radioscopie
- 3.15 Connaître la structure et le fonctionnement de l'amplificateur de luminance
- 3.16 Connaître les caractéristiques de l'image radioscopique par rapport à l'image radiographique
- 3.17 Connaître les 4 grands types de systèmes de radiologie numérique
- 3.18 Connaître la notion de DQE 3

4. Tomodensitométrie

- 4.1 Connaître les principes de la reconstruction tomographique (rétro-projection filtrée, autres modes de reconstruction)
- 4.2 connaître dans les grandes lignes les évolutions technologiques des différentes générations de scanner et connaître les différents mode d'acquisition disponibles sur le marché : séquentiel, hélicoïdal, bi tube, foyer flottant, bi énergie et connaître les principes du fonctionnement de ces techniques
- 4.3 Connaître les principes d'acquisition des images scanographiques : savoir définir le pitch, une acquisition hélicoïdale, séquentielle
- 4.4 Connaître le rôle et appréhender le fonctionnement d'un détecteur (solide et gazeux), d'une barrette de détecteur, d'un détecteur matriciel
- 4.5 Savoir adapter les différents paramètres d'acquisition (pitch, épaisseur de coupe, espace inter coupe, Kv, mAs, matrice, filtre) pour modifier l'image résultante.
- 4.6 Comprendre et expliquer comment les différences de densités des tissus biologiques représentées sur l'image
- 4.7 Etre capable d'expliquer la variation de l'épaisseur de coupe en détection mono et Multibarrette
- 4.8 Savoir expliquer l'intérêt des acquisitions isotropes en scanner.
- 4.9 Savoir à quoi correspond la zone de pénombre, la zone exposée en scanner multicoupe
- 4.10 savoir expliquer l'échelle des gris employée en scanner X (unités Hounsfield, niveau moyen, fenêtre)
- 4.11 Connaître les grands types de reconstruction des images et pouvoir donner des exemples d'utilisation (MIP, moyenne, mMIP, VRT, endoscopie, MPR)
- 4.12 Connaître l'origine des artéfacts de volume partiel et de durcissement de rayon
- 4.13 Savoir comment est exprimée la dose d'irradiation délivrée lors d'un examen tomodensitométrique. Savoir dans les grandes lignes les dispositifs utilisés pour réduire la dose et comment influencer sur la dose émise en modifiant les paramètres d'acquisition (voir radioprotection)
- 4.14 Connaître les principales mesures qui peuvent être réalisées sur des coupes scanographiques et les limites de ces mesures
- 4.15 Avoir des notions d'imagerie de perfusion (principe, grandes modalités d'acquisition, principes de post-traitement)
- 4.16 Connaître le rôle des agents de contraste en scanner et leurs risques et savoir gérer les contre-indications, les accidents (voir chapitre produit de contraste)

5. Produit de contraste en rayonnement X

- 5.1 Connaître les caractéristiques, l'utilisation et la toxicité des produits de contraste à base de sulfate de baryum et d'iode. Connaître les différents produits de contraste iodés destinés à l'exploration (radiologie conventionnelle) ou au balisage (scanographie) du tube digestif. Connaître le mode d'administration et savoir en discuter les avantages et inconvénients respectifs
- 5.2 Connaître la structure chimique de base, la toxicité et l'utilisation des produits de contraste iodés hydrosolubles : tri-iodés ioniques, tri-iodés non ioniques, hexa-iodés ioniques et hexa-iodés non ioniques. Connaître et définir les termes suivants : "ionique", "non ionique", "hyperosmolaire", « isoosmolaire », "viscosité". Savoir discuter les avantages et les inconvénients de ces différents produits en fonction de leurs caractéristiques
- 5.3 Connaître la pharmacologie des produits de contraste iodés hydrosolubles
- 5.4 Lister les incidents et accidents liés à l'injection intra-veineuse de produit de contraste iodé et pour chacun en donner la gravité et la fréquence
- 5.5 Savoir interroger un patient à la recherche de contre-indications et de facteurs de risque pour une injection de produit de contraste iodé, et lui donner l'information pertinente. Connaître les contre-indications absolues d'injection systémique
- 5.6 Connaître le nom commercial de produits de contraste iodés ayant reçu une AMM, le libellé de cette autorisation, et leur coût habituel
- 5.7 Savoir, pour un produit donné, calculer la masse d'iode injectée
- 5.8 Connaître les doses et modes d'administration systémiques pour les examens usuels (scanner, UIV, angiographie)
- 5.9 Savoir discuter l'indication d'un examen en fonction des précautions d'emploi des produits de contraste chez un sujet à risque d'insuffisance rénale : dépistage du risque, prévention, discussion de substitution par une autre imagerie diagnostique
- 5.10 Savoir décrire un accident d'extravasation, évaluer la gravité et prendre les décisions thérapeutiques pertinentes
- 5.11 Connaître les interactions entre les produits de contraste iodés et le métabolisme thyroïdien et en déduire les implications sur le diagnostic et le traitement des maladies thyroïdiennes
- 5.12 Savoir traiter un accident sévère aux produits de contraste : préparation et maintenance du matériel d'urgence, mesures thérapeutiques d'urgence à réaliser, procédures d'appel d'un réanimateur
- 5.13 Connaître et justifier l'intérêt d'une hydratation avant et après l'administration d'un produit de contraste iodé et savoir en expliquer les modalités
- 5.14 Connaître les précautions à prendre avant d'effectuer une injection de produit de contraste iodé chez un sujet diabétique
- 5.15 Connaître des produits de contraste iodés injectés par voie locale (cholangiopancréatographie, articulaire, intra-thécale, utérine; galactographie, sialographie), les doses utilisées et les précautions d'emploi pour chaque type de produit et chaque zone anatomique
- 5.16 Connaître le mode d'administration et les complications potentielles du Lipiodol®. Savoir expliquer l'utilisation du Lipiodol® dans les procédures de chimio-embolisation hépatique et de radio- chimio- embolisation

ULTRASONS

Objectifs rédigés par **Nicolas Grenier & Olivier Héléron**

Bases fondamentales

1. Notions de physique acoustique

- 1.1 Connaître la nature d'une onde acoustique, ses principales caractéristiques et les équations les régissant : vitesse de propagation, énergie...
- 1.2 Expliquer les mécanismes à l'origine de l'atténuation d'un faisceau ultrasonore au cours de sa propagation dans les tissus
- 1.3 Connaître la notion d'impédance acoustique, les propriétés d'un tissu qui la déterminent, et donner des exemples de valeurs pour différents tissus du corps humain.
- 1.4 Connaître les modes d'interaction entre les ondes acoustiques et les interfaces biologiques : notions de réflexion, de diffusion, de speckle

2. Le phénomène de piézo-électricité

- 2.1 Connaître le principe de la piézo-électricité et son application en ultrasonologie
- 2.2 Décrire les différents matériaux piézo-électriques ou techniques utilisés pour la production d'ultrasons

- 2.3 Décrire les facteurs qui déterminent la fréquence de résonance d'un élément piézo-électrique
- 2.4 Expliquer comment on obtient une émission à large bande, et quels en sont les avantages
- 2.5 Savoir différencier émissions continue et pulsée et connaître la notion de fréquence de récurrence

3. Le faisceau ultrasonore – la focalisation

- 3.1 Connaître les facteurs régulant la forme et l'uniformité du faisceau ultrasonore
- 3.2 Décrire les différentes techniques de focalisation du faisceau ultrasonore
- 3.3 Comprendre ce qu'est un formateur de faisceau ultrasonore

Bases de l'échographie

1. Techniques échographiques et formation de l'image

- 1.1 Savoir différencier les différentes techniques d'acquisition : modes A, B et TM
- 1.2 Comprendre ce qui contribue à la position et à l'intensité du point dans l'image
- 1.3 Comprendre les principes de la formation de l'image échographique par balayage et les différents modes de balayage (sectoriel, linéaire, trapézoïdal, type « phased-array », mode composite)
- 1.4 Comprendre la nécessité d'adaptation du signal échographique à la visualisation
- 1.5 Notion d'amplification en profondeur, d'amplification logarithmique
- 1.6 Notion de gamme dynamique
- 1.7 Comprendre quels paramètres régissent la relation « dynamique temporelle-résolution spatiale »
- 1.8 Connaître les facteurs de la résolution spatiale de l'image (axiale, latérale, en épaisseur)

Bases du Doppler

1. Principes

- 1.1 Connaître les principes de l'effet Doppler et comprendre sa dépendance à l'angle d'approche
- 1.2 Comprendre les principes, les avantages et les limites des différents modes d'acquisition doppler : continu, pulsé, bidimensionnel ou couleur, énergie, ainsi que des modes duplex et triplex
- 1.3 Connaître les différences, en terme de principe d'acquisition et de contenu d'information, entre le tracé analogique, le spectre de fréquences et la cartographie couleur.
- 1.4 Comprendre les facteurs de sensibilité au flux et la notion de fréquence de récurrence (ou PRF)
- 1.5 Comprendre le principe des ambiguïtés en fréquence et en profondeur ainsi que les méthodes pour les éviter
- 1.6 En imagerie couleur, savoir optimiser, les facteurs de résolution temporelle et de résolution spatiale de l'image
- 1.7 Comprendre les principes de mesure quantitative des fréquences, des vitesses circulatoires et des débits

2. Séméiologie

- 2.1 Connaître la séméiologie de l'hémodynamique normale selon le profil de l'écoulement et selon le niveau de résistance
- 2.2 Connaître les principaux artefacts de l'encodage couleur : périvasculaire, scintillement...
- 2.3 Connaître les signes directs de sténose et d'occlusion artérielle
- 2.4 Connaître les signes indirects (amont et aval) d'un obstacle artériel
- 2.5 Connaître les signes de shunt artério-veineux et de vol vasculaire.
- 2.6 Savoir comment estimer un degré de sténose artérielle
- 2.7 Connaître les facteurs de modulation du flux veineux

Les produits de contraste en échographie Doppler

1. Connaître les différentes classes de Produits de Contraste en Ultrasonographie (PCUS) ainsi que leur pharmacocinétique
2. Comprendre l'interaction du faisceau ultrasonore avec les microbulles

2. L'imagerie non linéaire

- 2.1 Comprendre la notion de réponse non linéaire
- 2.2 Connaître les principales méthodes d'acquisition en mode non linéaire
- 2.3 Connaître l'impact de ces modes sur l'image échographique et leurs principaux avantages et inconvénients

3. Séméiologie élémentaire et artefacts

- 3.1 Comprendre les notions d'échogénicité et d'échotexture
- 3.2 Connaître la séméiologie échographique des principales structures : liquidiennes, tissulaires et calciques.
- 3.3 Connaître les artefacts de réflexion : répétition, réverbération, en miroir
- 3.4 Connaître les artefacts de diffraction : cônes d'ombres de séparation, dédoublements
- 3.5 Connaître les artefacts de célérité, de lobes secondaires, les effets de volume partiel

3. Connaître les méthodes d'imagerie non-linéaires adaptées aux PCUS
4. Connaître les effets des PCUS en mode B harmonique et sur le signal Doppler (spectral et couleur)

Les effets biologiques des ultrasons

1. Connaître les mécanismes thermiques et mécaniques des effets biologiques des ultrasons
2. Connaître les phénomènes de cavitation et leurs effets biologiques
3. Connaître les différentes grandeurs d'Intensité acoustique en sortie de sonde : I.SATA et I.SPTA

Entretien des échographes, contrôles qualité et prévention des infections

1. Utilisation et entretien des sondes et des gels
2. Règles d'hygiène en échographie endo-cavitaire.
3. Contrôles de routine et notion de fantômes de tests

Techniques du guidage en échographie interventionnelle

1. Connaître les règles de base du guidage par échographie interventionnelle (biopsie, drainage) : choix de la voie d'abord et du trajet de ponction, modalités de suivi par sonde échographique

Objectifs concernant la pratique de l'échographie

1. Connaître les critères de choix d'un équipement d'échographie
2. Connaître les règles de rédaction d'un CR et de restitution du résultat d'échographie
3. Connaître la réglementation en matière d'exercice de l'échographie

IRM

Organisateurs pour le CERF : Pr Olivier Ernst, Lille, Pr Charles-André Cuénod, Paris

Objectifs

1. Connaître les bases physiques de l'IRM
2. Connaître les séquences de bases
3. Connaître les techniques d'imagerie rapide
4. Connaître les différents types de contraste des séquences IRM
5. Connaître les principaux artefacts en IRM
6. Connaître les effets du décalage chimique
7. Connaître les principaux produits de contraste utilisés en IRM, leurs effets secondaires, leurs contre-indications
8. Connaître les techniques d'imagerie de flux et d'angiographie
9. Connaître le principe des études de perfusions et de diffusions, de l'imagerie d'activation et de la spectroscopie.
10. Connaître les dangers et contre-indications de l'IRM

MODULE NATIONAL D'ENSEIGNEMENT DE TECHNOLOGIES AVANCÉES

Responsables : N. Grenier, A. Luciani

Objectifs

1. Décrire les principes techniques et les principales applications émergentes de ces nouvelles méthodes d'imagerie
2. Décrire les principales voies de développement des produits de contraste spécifiques à visée diagnostique (ciblage) ou thérapeutique (vecteurs)
3. Présenter les nouveaux développements en radiologie interventionnelle

MODULE RECHERCHE ET INNOVATION EN IMAGERIE (R2I)

Responsables Pédagogiques : **Les enseignements seront coordonnés par le Pr Catherine Oppenheim, PUPH, CH Sainte-Anne, Université Paris Descartes, et le Pr Alain Luciani, PUPH CHU Henri Mondor, Université Paris 12.**

Reprenant les travaux du groupe de recherche CERF-SFR, le CERF propose un module d'enseignement spécifique destiné aux internes DES centré sur la recherche et l'innovation.

Objectifs

Ils sont au nombre de trois :

1. Initier aux outils de la recherche

Cet objectif passe par une initiation à la gestion d'une base de données, aux bio-statistiques, à des recherches bibliographiques, à la rédaction ou à la réglementation de protocoles de recherche. De même, l'apprentissage de la lecture et de la rédaction d'un article scientifique fera l'objet d'un enseignement dédié.

2. Faire découvrir la recherche et l'innovation en imagerie médicale

Il existe parfois un éloignement apparent pour les internes entre activité de soins et recherche. Nous souhaitons que ce module montre que ces deux activités sont intimement liées. Nous proposons qu'un séminaire soit consacré à la présentation d'un parcours de chercheur, de la vie d'une structure de recherche ainsi qu'aux travaux qui y ont été conduits, illustrant les transitions entre recherche d'amont et recherche clinique.

3. Informer sur les carrières et les parcours en imagerie médicale

Il existe une forte demande d'information des médecins radiologues en formation concernant les parcours et les carrières en imagerie médicale. Le choix des masters de recherche, la thèse d'université, les parcours hospitaliers ou universitaires sont complexes et seront abordés dans ce module.

Objectifs spécifiques

1. Connaître les principes réglementaires régissant la recherche clinique.
2. Connaître les règles de rédaction, de recherche bibliographique et de publication d'un article scientifique (revue à comité de lecture).
3. Savoir adapter la méthodologie et les évaluations statistiques aux questions posées.
4. Connaître le principe d'un bio-marqueur et son application à l'imagerie.

IMAGERIE PEDIATRIQUE ET FOETALE

Rédacteurs : Pour la Société Francophone d'Imagerie Pédiatrique et Périnatale (SFIPP) :

Pr Catherine Adamsbaum, Pr Jean François Chateil, Pr Philippe Petit

Relecture : Pour le Collège des Enseignants de Radiologie de France (CERF) :

Relecture : **Pr Michel Claudon, Pr Elisabeth Dion, Pr Olivier Ernst**

Introduction

Un enfant est défini comme ayant au plus 16 ans. L'imagerie pédiatrique inclut le fœtus, l'enfant et l'adolescent. L'imagerie obstétricale du premier trimestre est traitée avec l'imagerie de la femme. Pour chaque rubrique, il va de soi qu'il s'agit de la pathologie pédiatrique, la mention « chez l'enfant » est donc implicite pour chaque item.

1. Niveau 1

1.1. Risque, Responsabilité et Information

- 1.1.1 Connaître les recommandations spécifiques à la pédiatrie
 - 1.1.1.1 Risques et rayons X, radioprotection, principes ALARA
 - 1.1.1.2 Hygiène
 - 1.1.1.3 Contention, et sédation
 - 1.1.1.4 Choix d'un produit de contraste
- 1.1.2 Particularités de l'environnement et de la prise en charge de l'enfant
- 1.1.3 Savoir informer la famille des risques et des avantages d'un examen

1.2. Système nerveux central

- 1.2.1 Connaître les résultats normaux, incluant les particularités avant l'âge de 2 ans des différentes techniques d'imagerie
 - 1.2.1.1 Connaître les aspects normaux et les limites des radiographies du crâne.
 - 1.2.1.2 Echographie transfontanellaire et médullaire
 - 1.2.1.3 Tomodensitométrie
 - 1.2.1.4 IRM
- 1.2.2 Connaître les indications des techniques en fonction des symptômes
 - 1.2.2.1 Anomalies du périmètre crânien : macrocrânie, crâniosténose
 - 1.2.2.2 Traumatisme crânien
 - 1.2.2.3 Suspicion de maltraitance
 - 1.2.2.4 Convulsions occasionnelles et épilepsie
 - 1.2.2.5 Céphalées
 - 1.2.2.6 Hypertension intra crânienne
 - 1.2.2.7 Signes déficitaires
 - 1.2.2.8 Retard staturo-pondéral, puberté précoce
- 1.2.3 Savoir reconnaître en TDM et IRM
 - 1.2.3.1 Une malformation cérébrale
 - 1.2.3.2 Une lésion traumatique intra-crânienne
 - 1.2.3.3 Une hypertension intra-crânienne
 - 1.2.3.4 Une tumeur intra-crânienne
 - 1.2.3.5 Une hémorragie intra-crânienne et une ischémie cérébrale
 - 1.2.3.6 Une anomalie de la région hypothalamo-hypophysaire
 - 1.2.3.7 1.2.3.7 - Les signes intra-crâniens d'une maltraitance

1.3. ORL

- 1.3.1 Connaître l'anatomie radiologique du cavum, du pharynx, du larynx et des sinus en fonction de l'âge
- 1.3.2 Connaître la radio-anatomie normale de la face et du cou en échographie, en TDM et IRM

1.4. Thorax

- 1.4.1 Thorax normal
 - 1.4.1.1 Radiographie du thorax de face : savoir reconnaître les critères de qualité
 - 1.4.1.2 Connaître l'aspect du thymus normal (échographie, radiographie)
 - 1.4.1.3 Connaître les moyens et stratégies d'exploration
- Radiographie du thorax en incidences de profil, expiration
- Echographie
- Tomodensitométrie
- IRM
 - 1.4.2 Pathologie de l'appareil respiratoire
 - 1.4.2.1 Connaître les principaux signes radiologiques et les signes de gravité de la bronchiolite
 - 1.4.2.2 Savoir reconnaître les signes d'infection virale et bactérienne et localiser une opacité alvéolaire et un abcès
 - 1.4.2.3 Savoir suspecter une tuberculose
 - 1.4.2.4 Savoir reconnaître des bronchectasies
 - 1.4.2.5 Savoir reconnaître un pneumothorax
 - 1.4.2.6 Savoir reconnaître un épanchement pleural et un empyème
 - 1.4.2.7 Savoir identifier sur une radiographie simple les éléments évocateurs d'un corps étranger bronchique
 - 1.4.2.8 Savoir reconnaître et localiser une masse médiastinale sur une radiographie de face ; connaître les principales étiologies et la stratégie diagnostique
- 1.4.3 Appareil cardio-vasculaire
 - 1.4.3.1 Savoir reconnaître la silhouette cardiaque normale, la position de la crosse aortique
 - 1.4.3.2 Savoir reconnaître les signes de défaillance cardiaque

1.5. Appareil digestif

- 1.5.1 Abdomen normal, technique
 - 1.5.1.1 Connaître les indications les aspects normaux et les limites de la radiographie d'abdomen sans préparation
 - 1.5.1.2 Connaître l'écho-anatomie normale du tube digestif, du foie, des voies biliaires, du pancréas, de la rate, des vaisseaux mésentériques
 - 1.5.1.3 Savoir réaliser un TOGD chez un nourrisson
 - 1.5.1.4 Connaître les principes de réalisation d'un lavement
- 1.5.2 Vomissements et occlusions
 - 1.5.2.1 Savoir rechercher les signes d'un arc vasculaire anormal sur le TOGD
 - 1.5.2.2 Connaître et savoir chercher les principales causes de vomissements du nourrisson

- 1.5.2.3 Savoir reconnaître en échographie une hypertrophie pylorique
- 1.5.2.4 Savoir reconnaître les signes d'une occlusion à tout âge
- 1.5.2.5 En période néonatale, savoir reconnaître les signes en faveur d'une maladie de Hirschprung, d'un bouchon méconial, d'un iléus méconial, d'une malformation ano-rectale.
- 1.5.3 Douleurs abdominales
 - 1.5.3.1 Savoir identifier un boudin d'invagination en échographie
 - 1.5.3.2 Savoir reconnaître en échographie une appendicite (et ses complications) et ses diagnostics différentiels
 - 1.5.3.3 Savoir reconnaître en échographie un épaississement anormal de la paroi du tube digestif
 - 1.5.3.4 Savoir reconnaître une masse intra péritonéale en échographie et en TDM
- 1.5.4 Maladies hépato-biliaires, pancréatiques et spléniques
 - 1.5.4.1 Savoir réaliser une échographie en présence d'un ictère

1.6. Appareil génito-urinaire

- 1.6.1 Appareil génito-urinaire normal.
 - 1.6.1.1 Connaître l'aspect normal des organes génitaux et urinaires en fonction de l'âge.
 - 1.6.1.2 Connaître l'anatomie urétrale du garçon et ses variantes.
- 1.6.2 Appareil génito-urinaire pathologique.
 - 1.6.2.1 Connaître les critères cliniques et biologiques de l'infection urinaire.
 - 1.6.2.2 Savoir faire une échographie avec doppler de l'appareil urinaire.
 - 1.6.2.3 Reconnaître une dilatation de la voie excrétrice et savoir identifier les principales pathologies sous jacentes.
 - 1.6.2.4 Savoir analyser le parenchyme rénal (aspect normal, pyélonéphrite, abcès, kyste..).
 - 1.6.2.5 Reconnaître une lithiase urinaire, une néphrocalcinose.
 - 1.6.2.6 Savoir quand et comment faire une cystographie chez le garçon et chez la fille.
 - 1.6.2.7 Savoir reconnaître et explorer une suspicion de valves de l'urètre chez le garçon.
 - 1.6.2.8 Savoir reconnaître une tumeur rétro-péritonéale, pelvienne ou testiculaire.
 - 1.6.2.9 Savoir explorer une pathologie aigue du scrotum et connaître les limites de l'exploration échographique.

1.7. Pathologies endocriniennes (cf niveaux 2 et 3)

1.8. Appareil locomoteur

- 1.8.1 Technique et aspects normaux
 - 1.8.1.1 Savoir apprécier la croissance et la maturation osseuse, les principales variations anatomiques en fonction de l'âge
 - 1.8.1.2 Connaître les principes de l'échographie de hanches néonatale
 - 1.8.1.3 Reconnaître un épanchement intra-articulaire sur une radiographie simple (coude, genou, cheville, hanche...)
 - 1.8.1.4 Savoir rechercher un épanchement articulaire en échographie
- 1.8.2 Pathologie
 - 1.8.2.1 Connaître les particularités des fractures de l'enfant
 - 1.8.2.2 Connaître la classification des fractures épiphyso-métaphysaires et leurs implications pronostiques
 - 1.8.2.3 Savoir reconnaître les signes osseux d'une maltraitance et réaliser le bilan d'imagerie
 - 1.8.2.4 Connaître la stratégie d'exploration devant une suspicion d'infection osseuse et articulaire

- 1.8.2.5 Connaître la stratégie d'exploration devant une boiterie
- 1.8.2.6 Reconnaître une tumeur osseuse, ses critères d'agressivité, sa stratégie d'exploration
- 1.8.2.7 Connaître la maladie de Legg Perthes Calvé et son profil évolutif
- 1.8.2.8 Reconnaître les signes aigüs et subaigüs de glissement épiphysaire fémoral supérieur

1.9. Connaître la stratégie d'exploration dans les situations transversales suivantes

- 1.9.1.1 Polytraumatisme : indications respectives de la radiographie, de l'échographie et de la tomодensitométrie
- 1.9.1.2 Traumatisme non accidentel

2. Niveau 2

2.1. Risque, responsabilité et information (cf. niveau 1)

2.2. Système nerveux central

- 2.2.1.1 Connaître les pathologies cérébrales du nouveau-né, y compris le prématuré
- 2.2.1.2 Reconnaître les principales malformations (cortex, ligne médiane, fosse postérieure)
- 2.2.1.3 Connaître la sémiologie des principales craniosténoses
- 2.2.1.4 Savoir explorer les espaces péricérébraux chez le nourrisson
- 2.2.1.5 Connaître les étiologies des hydrocéphalies
- 2.2.1.6 Connaître les principales tumeurs cérébrales
- 2.2.1.7 Savoir orienter les explorations devant une suspicion d'infection du système nerveux central
- 2.2.1.8 Reconnaître une anomalie de la substance blanche en IRM
- 2.2.1.9 Savoir reconnaître et explorer les lésions cranio-cérébrales d'une maltraitance
- 2.2.1.10 Connaître les indications d'exploration pour rechercher une malformation de la moelle et de ses enveloppes et en reconnaître les différents types

2.3. ORL

- 2.3.1.1 Savoir qu'une épiglottite aigue contre-indique l'exploration radiologique
- 2.3.1.2 Connaître les indications et résultats du scanner dans une suspicion d'ethmoidite
- 2.3.1.3 Connaître les principales malformations de l'oreille
- 2.3.1.4 Reconnaître une tumeur de la sphère ORL (rocher, tête et cou)
- 2.3.1.5 Connaître et reconnaître en imagerie les masses cervicales, les pathologies kystiques cervicales, en particulier les kystes congénitaux et leur embryologie
- 2.3.2 Thorax
- 2.3.3 Pathologie de l'appareil respiratoire
 - 2.3.3.1 Connaître les causes des détresses respiratoires néonatales
 - 2.3.3.2 Connaître la stratégie d'exploration d'un stridor
 - 2.3.3.3 Connaître les caractéristiques des infections bronchiques, pulmonaires et pleurales
 - 2.3.3.4 Connaître la stratégie d'exploration d'une pneumopathie récurrente
 - 2.3.3.5 Savoir reconnaître une pathologie infiltrative pulmonaire
 - 2.3.3.6 Savoir évaluer les stades évolutifs de la mucoviscidose
 - 2.3.3.7 Savoir suspecter une infection opportuniste chez un enfant immunodéprimé

- 2.3.3.8 Savoir identifier et explorer un traumatisme thoracique
- 2.3.3.9 Masses médiastinales et hilaires : connaître les principales étiologies bénignes et malignes (masse thymique, masses ganglionnaires, tumeurs germinales, masses kystiques)
- 2.3.4 Diaphragme
- 2.3.4.1 Reconnaître et savoir explorer une hernie et une paralysie diaphragmatiques.
- 2.3.5 Appareil cardio-vasculaire.
- 2.3.5.1 Reconnaître un arc vasculaire anormal et connaître sa stratégie d'exploration.
- 2.3.5.2 Connaître les causes de l'hypertension artérielle et les modes d'exploration en imagerie.
- 2.3.5.3 Choisir les explorations devant une suspicion de malformation ou de tumeur vasculaire

2.4. Appareil digestif

- 2.4.1 Occlusions.
- 2.4.1.1 Savoir explorer une atrésie de l'oesophage, une fistule oeso-trachéale.
- 2.4.1.2 Savoir reconnaître en radiographie et en échographie une cause malformative : atrésie, duplication, malrotation du tube digestif.
- 2.4.2 Douleurs abdominales.
- 2.4.2.1 Connaître les conditions et la technique d'une tentative de réduction d'invagination, les critères de désinvagination et de surveillance ultérieure.
- 2.4.2.2 Connaître la sémiologie du purpura rhumatoïde en échographie.
- 2.4.2.3 Connaître la sémiologie des maladies inflammatoires intestinales en échographie, en tomodensitométrie et en IRM.
- 2.4.3 Maladies hépato-biliaires, pancréatiques et spléniques.
- 2.4.3.1 Savoir reconnaître une anomalie du parenchyme hépatique.
- 2.4.3.2 Savoir reconnaître les signes en imagerie d'une hypertension portale.
- 2.4.3.3 Savoir reconnaître et explorer une masse hépatique.
- 2.4.3.4 Stratégie diagnostique d'un ictère à tout âge.
- 2.4.3.5 Connaître les principales malformations des voies biliaires.
- 2.4.3.6 Connaître les étiologies d'une lithiase des voies biliaires.
- 2.4.3.7 Savoir reconnaître une pancréatite.
- 2.4.3.8 Connaître les causes d'une splénomégalie et les syndromes associés aux malformations spléniques (a- ou polysplénie).
- 2.4.3.9 Connaître les lésions traumatiques du foie, des voies biliaires, du pancréas et de la rate.

2.5. Appareil génito-urinaire

- 2.5.1.1 Savoir rechercher et évaluer un reflux vésico-urétéral ainsi que les signes de néphropathie de reflux
- 2.5.1.2 Comprendre l'anatomie des principales malformations de l'appareil urinaire
- 2.5.1.3 Connaître les indications des examens fonctionnels urinaires
- 2.5.1.4 Savoir reconnaître les principales maladies kystiques des reins et en rechercher les lésions associées

- 2.5.1.5 Reconnaître les principales néphropathies
- 2.5.1.6 Savoir explorer une hématurie
- 2.5.1.7 Savoir explorer une suspicion de lithiase urinaire
- 2.5.1.8 Reconnaître les pathologies de l'arbre urinaire en rapport avec les dysraphismes et autres anomalies neurologique
- 2.5.1.9 Reconnaître une extrophie vésicale
- 2.5.1.10 Reconnaître un kyste de l'ovaire, une torsion ovarienne
- 2.5.1.11 Connaître les principales étiologies devant une tumeur rétro-péritonéale, pelvienne ou testiculaire

2.6. Pathologies endocriniennes

- 2.6.1 Comprendre la stratégie d'exploration dans les situations suivantes
- 2.6.1.1 Retards staturaux et déficits en GH
- 2.6.1.2 Pubertés précoces et retards pubertaires
- 2.6.1.3 Pathologies surrénaliennes
- 2.6.1.4 Dysfonctionnements thyroïdiens

2.7. Appareil locomoteur

- 2.7.1.1 Connaître les principes d'évaluation de l'âge osseux en fonction de l'âge
- 2.7.1.2 Savoir dépister et reconnaître une dysplasie/luxation congénitale de hanches
- 2.7.1.3 Connaître les signes et les différentes formes d'infections osseuses et/ou articulaires
- 2.7.1.4 Connaître les principales pathologies articulaires d'origine inflammatoire
- 2.7.1.5 Connaître les principales maladies osseuses métaboliques et constitutionnelles
- 2.7.1.6 Connaître les manifestations osseuses des hémopathies : leucoses, hémoglobinopathies
- 2.7.1.7 Connaître la dystrophie rachidienne de croissance/maladie de Scheuermann
- 2.7.1.8 Connaître les principales ostéochondroses des membres
- 2.7.1.9 Savoir explorer et apprécier les déformations d'une scoliose, savoir évoquer une scoliose secondaire et orienter le bilan étiologique

2.8. Connaître la stratégie d'exploration et les principaux signes dans les situations transversales suivantes

- 2.8.1 Lymphomes et hémopathies malignes
- 2.8.2 Phacomatoses
- 2.8.2.1 Neurofibromatose
- 2.8.2.2 Sclérose tubéreuse de Bourneville
- 2.8.3 Histiocytose langerhansienne

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**

1. 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 (aigues, 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 aigü ou subaigü
- 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 aigü, subaigü 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 aigue, subaigue 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, leucoaraiose)
- 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 intra médullaires
- 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 caveuses
- 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 caveux
- 2.2.4 Connaître la sémiologie 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 sémiologiques en IRM des maladies à prions
- 2.2.12 Connaître les éléments sémiologiques 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, Histiocytoses, 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 sémiologie d'une hernie médullaire transdurale
- 2.2.18 Connaître la sémiologie IRM des malformations vasculaires médullaires et des fistules durales à drainage veineux péri-médullaire
- 2.2.19 Connaître la sémiologie TDM et IRM d'une atteinte du plexus brachial et du plexus sacré 9

IMAGERIE ORL

Rédacteurs : Pour le Collège d'Imagerie et de Recherche en ORL (CIROEL) :

Nadine Martin-Duverneuil, Frédérique Dubrulle

Pour le Collège des Enseignants de Radiologie de France (CERF) : Relecture : **Christophe Chagnaud**

1. Niveau 1**1.1. Anatomie**

- 1.1.1 Rocher – Oreille
- 1.1.2 Espaces profonds - foramen de la base du crâne - nerfs crâniens
- 1.1.3 Sinus - Dento-maxillaire
- 1.1.4 VADS (nasopharynx, oropharynx, hypopharynx, larynx)
- 1.1.5 Glandes salivaires
- 1.1.6 Thyroïde – Parathyroïdes
- 1.1.7 Aires ganglionnaires

1.2. Technique

Connaître les principes et la réalisation

- 1.2.1 TDM
 - 1.2.1.1 d'un scanner des rochers
 - 1.2.1.2 d'un scanner des sinus et Dentascanner
 - 1.2.1.3 d'un scanner ATM
 - 1.2.1.4 d'un scanner des VADS en pathologie tumorale (technique de l'injection biphasique)
 - 1.2.1.5 d'un scanner tumoral maxillo-facial

- 1.2.1.6 d'un scanner cervical parties molles
- 1.2.2 IRM
 - 1.2.2.1 d'une IRM d'oreilles interne et conduit auditif interne
 - 1.2.2.2 d'une IRM du rocher
 - 1.2.2.3 d'une IRM de la base du crâne
 - 1.2.2.4 d'une IRM des VADS en pathologie tumorale (nasopharynx, oropharynx, cavité buccale)
 - 1.2.2.5 d'une IRM maxillo-facial tumorale
 - 1.2.2.6 d'une IRM des glandes salivaires
 - 1.2.2.7 d'une IRM cervicale
- 1.2.3 Echographie
 - 1.2.3.1 d'une échographie cervicale (étude d'adénopathies, de la thyroïde, des glandes salivaires, des masses cervicales)
- 1.2.4 Appareillages spécifiques
 - 1.2.4.1 d'un panoramique dentaire et d'un examen Cone Beam (CBCT)

1.3. Connaissances

- 1.3.1 Connaître les critères en imagerie d'un ganglion cervical normal, savoir le situer, connaître en imagerie les critères d'un ganglion pathologique

- 1.3.2 Rocher 4
Connaître les principes diagnostiques :
 - 1.3.2.1 d'une paralysie faciale
 - 1.3.2.2 d'une surdité de transmission
 - 1.3.2.3 d'une surdité perception
 - 1.3.2.4 d'un vertige et acouphènes
 - 1.3.2.5 savoir explorer une surdité brusque
 - 1.3.2.6 savoir reconnaître une lésion du méat acoustique interne et de l'angle ponto-cérébelleux
 - 1.3.2.7 savoir différencier une otite chronique cholestéatomateuse d'une otite chronique simple
 - 1.3.2.8 savoir explorer et analyser en imagerie un traumatisme du massif facial et du rocher (localisation, systématisation, complications)
- 1.3.3 Maxillo- facial
 - 1.3.3.1 savoir différencier une pathologie tumorale d'une pathologie inflammatoire du massif facial et des sinus
 - 1.3.3.2 savoir rechercher les complications des sinusites aiguës (intra-crânienne - orbitaire)
 - 1.3.3.3 connaître les principaux signes d'une sinusite chronique
- 1.3.4 Cou et VADS
 - 1.3.4.1 savoir rechercher et analyser les complications infectieuses du cou et des espaces profonds y compris les cellulites et les extensions médiastinales
 - 1.3.4.2 connaître les indications respectives du scanner et de l'IRM en cancérologie des VADS selon la localisation tumorale
 - 1.3.4.3 savoir définir le si ge, l'extension, la technique d'exploration d'une masse cervicale
 - 1.3.4.4 connaître l'exploration d'une lésion parotidienne
 - 1.3.4.5 connaître les principes diagnostiques échographiques d'une lésion thyroïdienne (nodule isolé, goitre multi-nodulaire, cri-tère orientant vers une pathologie tumorale maligne)
 - 1.3.4.6 connaître les apports respectifs du scanner de l'IRM dans l'exploration de lésion de la base du crâne
- 1.3.5 Connaître les doses d'irradiation moyenne d'un scanner d'oreilles, d'un scanner des sinus, d'un scanner cervical et les principaux organes cibles 5

2. Niveau 2

2.1. Sinus - fosses nasales

- 2.1.1 Savoir diagnostiquer en TDM les variantes anatomiques des sinus et des fosses nasales
- 2.1.2 Savoir diagnostiquer et explorer les affections infectieuses, inflammatoires, tumorales et pseudo-tumorales des sinus
- 2.1.3 Connaître les principales techniques de chirurgie des sinus de la face (voie externe, voie endoscopique)
- 2.1.4 Savoir explorer et analyser des sinus opérés

2.2. Maxillaire - Mandibule - Dents – ATM

- 2.2.1 Connaître en panoramique, Cone Beam et TDM, les aspects des principales tumeurs odontogéniques
- 2.2.2 Connaître en panoramique, Cone Beam et TDM, les lésions inflammatoires et infectieuses
- 2.2.3 Connaître les affections des ATM

2.3. Base du crâne - Nerfs crâniens - Espaces profonds

- 2.3.1 Connaître en TDM et IRM les affections tumorales et pseudo-tumorales ainsi que leurs voies d'extension

- 2.3.2 Connaître les principales affections des nerfs crâniens
- 2.3.3 Connaître la systématisation des espaces profonds et des principales lésions en fonction de leur localisation

2.4. Rocher – Oreille

- 2.4.1 Savoir rechercher et analyser les causes d'une surdité de transmission à tympan normal en particulier, savoir rechercher et analyser une otospongiose
- 2.4.2 Savoir explorer et diagnostiquer une otite chronique en particulier un cholest tome et ses complications
- 2.4.3 Savoir analyser une oreille moyenne opérée en particulier à la recherche d'une récidive de cholest tome (en TDM et en IRM)
- 2.4.4 Connaître les principales voies d'abord de l'oreille moyenne et des différents types d'ossiculoplasties, savoir les analyser
- 2.4.5 Savoir rechercher et diagnostiquer une pathologie intra-labyrinthique
- 2.4.6 Savoir rechercher et analyser une tumeur du méat acoustique interne et de l'angle ponto-cérébelleux
- 2.4.7 Savoir rechercher et à analyser une pathologie du nerf facial
- 2.4.8 Savoir explorer une pathologie tumorale ou pseudo-tumorale du rocher
- 2.4.9 Savoir rechercher et analyser les malformations de l'os temporal
- 2.4.10 Savoir réaliser un bilan pré-implant cochléaire

2.5. Voies aéro digestives supérieures (nasopharynx – oropharynx – cavité buccale – larynx – hypopharynx)

- 2.5.1 Connaître les techniques d'imagerie et les protocoles à privilégier selon la localisation de la pathologie
- 2.5.2 Savoir reconnaître et explorer une lésion du nasopharynx
- 2.5.3 Savoir reconnaître et explorer une lésion de l'oropharynx et de la cavité buccale
- 2.5.4 Savoir reconnaître et explorer une lésion du larynx
- 2.5.5 Savoir reconnaître et explorer une lésion de l'hypopharynx
- 2.5.6 Savoir explorer une adénopathie sans porte d'entrée

2.6. Parotides et Glandes salivaires accessoires

- 2.6.1 Connaître les indications de l'échographie, de l'IRM ou du scanner selon la pathologie et la localisation
- 2.6.2 Savoir explorer et caractériser en imagerie une lésion tumorale, pseudo-tumorale ou inflammatoire
- 2.6.3 Connaître les critères orientant vers une tumeur maligne
- 2.6.4 Savoir pratiquer et analyser des séquences de sialo-IRM
- 2.6.5 Connaître et reconnaître en imagerie ( chographie, TDM, IRM) les pathologies vasculaires
- 2.6.6 Connaître et reconnaître en imagerie les pathologies péri-glandulaires

2.7. Thyroïde et Parathyroïde

- 2.7.1 Savoir réaliser un volume thyroïdien
- 2.7.2 Connaître et savoir reconnaître les lésions inflammatoires thyroïdiennes
- 2.7.3 Connaître et savoir reconnaître les tumeurs bénignes et malignes de la thyroïde
- 2.7.4 Connaître les critères orientant vers un nodule thyroïdien malin
- 2.7.5 Savoir poser l'indication d'une cytoponction
- 2.7.6 Savoir réaliser une cytoponction dans les cas faciles
- 2.7.7 Connaître et savoir reconnaître en imagerie les pathologies parathyroïdiennes

2.7.8 Etre familier avec les aspects scintigraphiques les plus importants en pathologie thyroïdienne et parathyroïdienne

2.8. Cou

2.8.1 Connaître et reconnaître en imagerie les pathologies kystiques en particulier les kystes congénitaux et leur embryologie

2.8.2 Savoir analyser un ganglion cervical pathologique, en particulier les critères orientant vers une adénopathie néoplasique.

2.8.3 Connaître et reconnaître en imagerie les masses non ganglionnaires

2.8.4 Connaître et reconnaître en imagerie une pathologie des vaisseaux du cou

2.9. Défilé cervico-thoracique

2.9.1 Connaître et reconnaître en imagerie les principales affections du défilé cervico-thoracique

2.10. Savoir faire et communication

A la fin de son cursus l'interne devra :

2.10.1 Etre capable de réaliser et de superviser :

2.10.1.1 une échographie cervicale et des glandes salivaires

2.10.1.2 un scanner de la base du crâne, de la face et du cou

2.10.1.3 une IRM de la base du crâne, de la face et du cou

2.10.1.4 une imagerie dento-maxillaire (CBCT et scanner)

2.10.1.5 une imagerie de la déglutition

2.10.2 Connaître les indications et la réalisation d'une ponction cytologie en particulier ganglionnaire

2.10.3 Conseiller la meilleure technique d'imagerie selon la pathologie suspectée et la localisation

2.10.4 Démontrer ses capacités à présenter un examen d'imagerie tête et cou en staff

2.10.5 Avoir assisté à des réunions de concertations pluridisciplinaires en cancérologie tête et cou

2.10.6 Savoir quand contacter un clinicien ORL et savoir discuter des indications et des résultats de l'imagerie

IMAGERIE THORACIQUE

Rédacteurs : **Pour la Société Française d'Imagerie Thoracique (SIT) :**
Pierre-Yves Brillet, François Laurent

Pour le Collège des Enseignants de Radiologie de France (CERF) : Relecture : **Michel Nonent, Amélie Pluvinage, Elisabeth Dion**

1. Niveau 1

1.1. Anatomie normale

1.1.1 Pouvoir identifier les structures suivantes sur une radiographie de face et de profil

1.1.1.1 Lobes supérieurs droit, gauche (culmen et lingula), inférieurs et moyen

1.1.1.2 Scissures principales (grandes, petite) et scissure azygos

1.1.1.3 Voies aériennes. Trachée, bronches principales, bronches intermédiaires, et bronches lobaires

1.1.1.4 Cœur - cavités cardiaques, auricules, valves

1.1.1.5 Artères pulmonaires - tronc, artères pulmonaires droite et gauche et artères interlobaires

1.1.1.6 Aorte - ascendante, segment horizontal et descendante

1.1.1.7 Artères - tronc artériel brachio-céphalique (TABC), carotides et subclavières

1.1.1.8 Veines - veine cave supérieure (VCS) et veine cave inférieure (VCI), azygos, veine intercostale supérieure gauche («aortic nipple») et veine innominée gauche

1.1.1.9 Les éléments du squelette thoracique et de la paroi thoracique

1.1.1.10 Les lignes et bords du médiastin et en connaître la signification anatomique

1.1.1.11 La fenêtre aorto-pulmonaire

1.1.1.12 Le diaphragme et les culs de sacs

1.1.1.13 Définir les 3 compartiments antéro-postérieurs et en hauteur du médiastin

1.1.2 Pouvoir identifier les structures suivantes sur un examen TDM

1.1.2.1 Lobes et segments pulmonaires

1.1.2.2 Un lobule pulmonaire et les structures associées

1.1.2.3 Scissures principales et accessoires

1.1.2.4 Graisse extrapleurale

1.1.2.5 Ligaments pulmonaires inférieurs

1.1.2.6 Voies aériennes - trachée, carène, bronches principales, lobaires et segmentaires

1.1.2.7 Cœur - cavités, oreillettes, auricules

1.1.2.8 Péricarde - incluant les recessus péricardiaques

1.1.2.9 Artères pulmonaires - tronc, droite, gauche, interlobaires et segmentaires

1.1.2.10 Aorte - sinus de Valsalva, aorte ascendante, segment horizontal et aorte descendante

1.1.2.11 Artères - TABC, carotides communes, subclavières, axillaires, vertébrales, mammaires internes

1.1.2.12 Veines - pulmonaires, VCS, VCI, brachio-céphalique, subclavière, jugulaires internes, jugulaires externes, azygos, hémiazygos, intercostale supérieure gauche, mammaire interne

1.1.2.13 Œsophage

1.1.2.14 Thymus

1.1.2.15 Thyroïde

1.1.2.16 Ganglions médiastinaux et hilaires normaux

1.1.2.17 Recessus azygo-oesophagien

1.2. Technique

1.2.1 Connaître la technique d'acquisition d'une radiographie thoracique, de face et de profil et d'un examen tomодensitométrique thoracique avec ses différentes options 4

1.2.1.1 Positionnement/incidences des radiographies du thorax

- 1.2.1.2 Paramétrage des acquisitions des examens TDM pour les adultes, les nouveau-nés, les nourrissons et les enfants
- 1.2.1.3 Discuter l'indication des explorations en procubitus et en expiration
- 1.2.1.4 Savoir reconnaître en TDM les modifications des images liées au volume d'acquisition (inspiration/expiration) et les artefacts cinétiques liés à une apnée non tenue (respiration)
- 1.2.1.5 Indications et optimisation (embolie pulmonaire...) de l'injection de produit de contraste (PDC)
- 1.2.1.6 Connaître les expositions moyennes des radiographies thoraciques et des examens TDM thoraciques et les techniques de réduction des doses
- 1.2.1.7 Principes de l'imagerie numérique et techniques de traitements d'images pertinentes en imagerie thoracique (MIP, MiniMIP)

1.3. Sémiologie élémentaire

Connaître les principaux signes suivants :

- 1.3.1 Radiographie standard
 - 1.3.1.1 Signe de la silhouette
 - 1.3.1.2 Bronchogramme aérique
 - 1.3.1.3 Signe du croissant aérique
 - 1.3.1.4 Signe du défilé cervico-thoracique
 - 1.3.1.5 Signe du raccordement pleural
 - 1.3.1.6 Signe du doigt de gant
 - 1.3.1.7 Signe de Golden
 - 1.3.1.8 Signe de l'iceberg
 - 1.3.1.9 Syndrome bronchique, pariétal, pleural, alvéolaire, vasculaire
- 1.3.2 Tomodensitométrie : Connaître les définitions et reconnaître
 - 1.3.2.1 Condensation, verre dépoli, aspect en mosaïque
 - 1.3.2.2 Nodule, masse pulmonaire
 - 1.3.2.3 Lignes septales et non septales, rayon de miel
 - 1.3.2.4 Micronodule de type centro-lobulaire, périlymphatique ou de distribution péri-lymphatique, Arbre en bourgeons («tree-in-bud»)
 - 1.3.2.5 Piégeage expiratoire, épaississement des bronches, dilatations des bronches
 - 1.3.2.6 Emphysème, Kystes, lésions kystiques, cavités

1.4. Pneumopathies infiltratives diffuses en radiographie et TDM

- 1.4.1 Reconnaître une sarcoïdose typique sur une radiographie du thorax et une TDM
- 1.4.2 Reconnaître les signes d'insuffisance cardiaque en radiographie thoracique et en TDM (épanchement pleural, redistribution vasculaire vers les sommets, et les aspects d'œdème)
- 1.4.3 Savoir reconnaître une fibrose pulmonaire 5

1.5. Pathologies alvéolaires et atelectasie (radiographie et TDM)

- 1.5.1 Reconnaître une atelectasie partielle ou complète du poumon et savoir discuter les principales causes
- 1.5.2 Reconnaître une condensation alvéolaire partielle ou complète du poumon et savoir en discuter les principales causes (aigues, chronique)

1.6. Voies aériennes et pathologies obstructives/ Broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO)

- 1.6.1 Reconnaître les signes d'atteinte des voies aériennes proximales et distales

- 1.6.1.1 Épaississement et sténoses trachéal ou bronchique, diverticule trachéal, anomalies de calibre trachéal, trachéomalacie
- 1.6.1.2 Syndrome bronchique, dilatation des bronches, piégeage expiratoire sur une RP ou un examen TDM et en connaître les principales causes
- 1.6.2 Broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO)
 - 1.6.2.1 Enumérer les aspects radiographiques rencontrés chez les patients atteints de bronchite chronique simple
 - 1.6.2.2 Reconnaître les principaux types d'emphysème en radiographie et TDM
 - 1.6.2.3 Reconnaître les signes radiographiques de distension thoracique
 - 1.6.2.4 Démontrer l'intérêt et préciser les indications de la TDM par rapport à la radiographie thoracique pour le diagnostic d'emphysème
- 1.6.3 Asthme
 - 1.6.3.1 Préciser la place de l'imagerie en présence d'une crise aigue d'asthme
- 1.6.4 Dilatation des bronches
 - 1.6.4.1 Connaître les paramètres techniques indispensables à l'exploration tomодensitométrique d'un patient suspect de DDB
- 1.6.5 Pathologie des petites voies aériennes
 - 1.6.5.1 Citer les conséquences physiopathologiques d'une bronchiolite.
 - 1.6.5.2 Décrire les signes radiographiques rencontrés dans les bronchiolites
- 1.6.6 Hémoptysies
 - 1.6.6.1 Connaître les signes radiographiques et TDM en cas d'hémoptysie

1.7. Nodules solitaires et multiples

- 1.7.1 Connaître les signes permettant de décrire une opacité nodulaire et les éléments en faveur d'une origine bénigne ou maligne

1.8. Cancers et tumeurs bénignes du poumon

- 1.8.1 Connaître la classification TNM des cancers du poumon
- 1.8.2 Connaître les localisations secondaires du cancer du poumon par ordre de fréquence
- 1.8.3 Connaître les aspects post-thérapeutiques (post-chirurgie, post-radique, post-radiofréquence) d'un nodule pulmonaire

1.9. Infections pulmonaires

- 1.9.1 Pneumopathies communautaires
 - 1.9.1.1 Connaître décrire un aspect de pneumonie bactérienne type pneumonie franche lobaire aigue
 - 1.9.1.2 Connaître l'aspect évocateur des pneumopathies virales et à germes atypiques chez l'adulte commun
 - 1.9.1.3 Connaître les germes à l'origine de cavitation
 - 1.9.1.4 Savoir évoquer une pneumopathie d'inhalation
 - 1.9.1.5 Connaître les différentes complications des pneumopathies communautaires
- 1.9.2 Pneumopathies nosocomiales
 - 1.9.2.1 Connaître les critères de qualité nécessaires pour l'interprétation d'un cliché thoracique au lit
- 1.9.3 Tuberculose
 - 1.9.3.1 Reconnaître l'aspect typique d'une tuberculose maladie chez un adulte non immunodéprimé (Radiographie et TDM)
 - 1.9.3.2 Reconnaître une tuberculose miliaire (Radiographie et TDM)

- 1.9.3.3 Connaître la séméiologie (Radiographie et TDM) de la tuberculose séquellaire (aspects parenchymateux, pleuro-pariétaux et péricardiaque de la tuberculose séquellaire)
- 1.9.4 Parasitoses
- 1.9.4.1 Connaître l'imagerie au cours de l'hydatidose
- 1.9.5 Mycoses
- 1.9.5.1 Connaître le nom des principales mycoses pouvant atteindre le thorax (aspergillose, pneumocystose)

1.10. Thorax de l'immunodéprimé, du post-transplanté (RP, TDM)

- 1.10.1 Connaître les particularités des pneumopathies en fonction du niveau et du type (HIV, hématologie) d'immunodépression
- 1.10.2 Connaître les signes d'une infection fongique, d'une aspergillose, d'une pneumocystose

1.11. Maladies vasculaires pulmonaires : connaître la sémiologie en RP et en TDM du syndrome vasculaire

- 1.11.1 Connaître la sémiologie d'une augmentation de la pression veineuse pulmonaire
- 1.11.2 Savoir différencier un gros hile vasculaire d'adénopathies (Radiographie thoracique)
- 1.11.3 Reconnaître des opacités en aile de papillon (Radiographie thoracique)
- 1.11.4 Reconnaître une perfusion en mosaïque sur une TDM
- 1.11.5 Reconnaître une embolie pulmonaire aiguë et en évaluer la gravité (TDM)
- 1.11.6 Reconnaître un gros hile d'origine vasculaire (Radiographie thoracique)

1.12. Plèvre et diaphragme : savoir reconnaître un épanchement pleural, un pneumothorax et savoir en discuter les principales causes

- 1.12.1 Savoir reconnaître un épanchement pleural libre ou cloisonné sur une RP, en échographie ou lors d'un examen TDM
- 1.12.2 Savoir réaliser une ponction pleurale sous contrôle échographique
- 1.12.3 Connaître les signes d'un épanchement pleural compressif
- 1.12.4 Connaître les signes permettant d'évoquer un empyème, un épanchement pleural d'origine tumoral
- 1.12.5 Reconnaître un pneumothorax sur une RP en position debout et allongée
- 1.12.6 Reconnaître un épaississement focal et connaître la définition d'une plaque pleurale
- 1.12.7 Reconnaître une paralysie diaphragmatique

1.13. Masses médiastinales et hilaires

- 1.13.1 Connaître les différentes causes de masses médiastinales selon la localisation, antérieure, moyenne, postérieure, supérieure, et inférieure
- 1.13.2 Savoir différencier une masse médiastinale d'une adénopathie, d'un vaisseau
- 1.13.3 Reconnaître un pneumomédiastin
- 1.13.4 Reconnaître une masse thymique
- 1.13.5 Reconnaître une masse thyroïdienne

1.14. Traumatisme du thorax : savoir décrire les lésions thoraciques traumatiques (Radiographie Thoracique et TDM)

- 1.14.1 Reconnaître un élargissement du médiastin à la radiographie thoracique dans un contexte traumatique et ses causes possibles (y compris lésions de l'aorte ou de ses collatérales, plaies veineuses, fracture du sternum ou de la colonne vertébrale)
- 1.14.2 Reconnaître les signes directs et indirects des plaies de l'aorte thoracique sur un examen tomодensitométrique
- 1.14.3 Reconnaître un pseudo-anévrisme traumatique chronique sur les radiographies pulmonaires, un scanner ou une IRM
- 1.14.4 Reconnaître des lésions traumatiques des côtes, de la clavicule, de l'omoplate et la colonne vertébrale sur les radiographies du thorax et sur un scanner thoracique
- 1.14.5 Reconnaître un diaphragme mal positionné sur une radiographie thoracique à la suite d'un traumatisme et évoquer le diagnostic d'une rupture diaphragmatique
- 1.14.6 Reconnaître une lacération, un pneumatocèle, un hématome thoracique, une contusion pulmonaire
- 1.14.7 Être en mesure d'identifier et d'indiquer le placement correct des dispositifs suivants et être capable d'énumérer les complications associées à la mauvaise position de chacun de ces éléments
 - 1.14.7.1 Sonde endotrachéale
 - 1.14.7.2 Cathéter veineux central
 - 1.14.7.3 Cathéter de Swan-Ganz,
 - 1.14.7.4 Sonde naso-gastrique
 - 1.14.7.5 Drain thoracique
 - 1.14.7.6 Stimulateur ou défibrillateur cardiaque implantable
 - 1.14.7.7 Appareil d'assistance ventriculaire
 - 1.14.7.8 Autres dispositifs

2. Niveau 2

2.1. Sémiologie en radiographie thoracique

- 2.1.1 Connaître les principales variantes, artefacts et fausses images sur une radiographie de thorax, un scanner

2.2. Techniques

- 2.2.1 Mettre en place les différents protocoles en imagerie thoracique (hémoptysie, embolie pulmonaire)
- 2.2.2 Utiliser les différents moyens de baisser la dose reçue par le patient (TDM) en fonction de la pathologie considérée

2.3. Aspects des pneumopathies infiltratives diffuses (PID) en radiographie et TDM : savoir discuter du diagnostic causal devant une infiltration pulmonaire

- 2.3.1 Comprendre la physiopathologie des principales lésions élémentaires en sémiologie thoracique
- 2.3.2 Orientation diagnostique devant une infiltration pulmonaire à type de condensations alvéolaires chroniques, de verre dépoli, de kyste, réticulations ou de micronodules
- 2.3.3 Orientation diagnostique devant des lésions fibreuses en radiographie thoracique et TDM
- 2.3.4 Orientation diagnostique devant un tableau de PID (TDM) en tenant compte de la distribution anatomique et des informations cliniques

- 2.3.5 Connaître les principales complications des connectivités que l'on peut observer en TDM
- 2.3.6 Connaître les aspects ou associations sémiologiques spécifiques en TDM des pneumopathies interstitielles diffuses (exemple, œsophage dilaté et PID dans la sclérodermie, hypertrophie du cœur, pacemaker ou défibrillateur chez un patient aux antécédents de sternotomie)
- 2.3.7 Connaître les principales PID d'origine médicamenteuse (amiodarone..)
- 2.3.8 Orientations diagnostiques en cas de pneumopathie à éosinophiles
- 2.3.9 Connaître les signes radiographiques et TDM du syndrome de détresse respiratoire aigue (SDRA)
- 2.3.10 Reconnaître une sarcoïdose atypique ou compliquée sur une radiographie du thorax et une TDM

2.4. Voies aériennes et pathologies obstructives

- 2.4.1 BPCO
 - 2.4.1.1 Expliquer le rôle de l'imagerie en présence d'une décompensation aigue d'une BPCO
 - 2.4.1.2 Connaître les principales modifications pulmonaires liées au tabac en TDM
- 2.4.2 Asthme
 - 2.4.2.1 Expliquer les indications des examens TDM dans les formes sévères et de présentation atypique
- 2.4.3 DDB
 - 2.4.3.1 Orientations diagnostiques devant une dilatation des bronches localisées ou diffuses
- 2.4.4 Pathologie des petites voies aériennes
 - 2.4.4.1 Connaître les principales étiologies des bronchiolites, en connaître la classification en fonction de leur mécanisme physio-pathologique
 - 2.4.4.2 Orientation diagnostique des opacités micro-nodulaires centro-lobulaires
 - 2.4.4.3 Orientation diagnostique devant un aspect en mosaïque visualisé en TDM
 - 2.4.4.4 Orientation diagnostique devant un piégeage expiratoire en TDM
- 2.4.5 Hémoptysies
 - 2.4.5.1 Orientation diagnostique en cas d'hémoptysie

2.5. Le poumon clair unilatéral

- 2.5.1 Orientation diagnostique en cas de poumon clair unilatéral

2.6. Nodule, masse unique et multiple du poumon

- 2.6.1 Connaître les indications de la TEP-TDM, de la TDM et de l'IRM dans la prise en charge d'un nodule ou d'une masse pulmonaire
- 2.6.2 Savoir faire une ponction facile du poumon (nodule ou masse périphérique de grande taille...)
- 2.6.3 Savoir prendre en charge les complications immédiates d'une ponction thoracique (drainage pleural, prise en charge d'une hémoptysie)
- 2.6.4 Connaître les indications des différents traitements d'une masse maligne (Local, général)
- 2.6.5 Connaître les algorithmes de surveillance des nodules solides et en verre dépoli en fonction de leur taille

- 2.6.6 Savoir utiliser les logiciels d'aide au diagnostic pour calculer la volumétrie d'un nodule pulmonaire et calculer son temps de doublement
- 2.6.7 Connaître les principales tumeurs thoraciques rares (y compris pariétales)

2.7. Infections pulmonaires

- 2.7.1 Pneumopathies communautaires
 - 2.7.1.1 Savoir évaluer sur une radiographie thoracique les signes de gravités d'une pneumopathie communautaire.
 - 2.7.1.2 Connaître les indications de la TDM des complications des infections pulmonaires
- 2.7.2 Pneumopathies nosocomiales
 - 2.7.2.1 Connaître les indications de la TDM en cas de pneumopathie nosocomiale
- 2.7.3 Tuberculose
 - 2.7.3.1 Reconnaître et décrire les aspects atypiques de la tuberculose maladie (patient immunodéprimé)
 - 2.7.3.2 Reconnaître et décrire les aspects compliqués de la tuberculose
 - 2.7.3.3 Connaître les éléments sémiologiques radiographiques orientant vers une reprise évolutive d'une tuberculose
- 2.7.4 Parasitoses
 - 2.7.4.1 Connaître et décrire l'imagerie au cours des principales parasitoses (hors hydatidose) pouvant atteindre le thorax (ascarirose, anguillulose)
- 2.7.5 Mycoses
 - 2.7.5.1 Expliquer quelles sont les différentes formes thoraciques des atteintes aspergillaires
 - 2.7.5.2 Reconnaître et décrire un aspergillome sur une radiographie standard et en TDM
 - 2.7.5.3 Reconnaître et décrire l'imagerie au cours de la pneumocystose
- 2.7.6 Virose (voire aussi pneumopathies communautaires)
 - 2.7.6.1 Reconnaître les séquelles de bronchiolites virales de l'enfant à l'âge adulte
 - 2.7.6.2 Connaître les manifestations pulmonaires des virus émergents (H5N1, SRAS)
- 2.7.7 Germes particuliers
 - 2.7.7.1 Expliquer les différents types d'images observées au cours des mycobactérioses atypiques
 - 2.7.7.2 Connaître les éléments sémiologiques radiographiques et TDM observés au cours, des nocardioses, des actinomycoses, et autres germes rares

2.8. Thorax de l'immunodéprimé et du greffé

- 2.8.1 Savoir discuter les modifications du thorax du patient présentant une hémopathie (sémiologie spécifique et complications éventuelles liées à l'immunodépression ou au traitement)
- 2.8.2 Orientations diagnostiques des pneumopathies en fonction du type (HIV, hémopathie) et du niveau d'immunodépression

2.9. Maladies congénitales du poumon

- 2.9.1 Connaître les principales maladies congénitales du poumon
- 2.9.2 Connaître les éléments sémiologiques (RP, TDM, IRM) permettant d'évaluer le retentissement cardiaque des malformations pulmonaires

2.10. Maladies vasculaires

- 2.10.1 Juger de la qualité d'un examen (rehaussement vasculaire, artefacts) pour recherche d'embolie pulmonaire et donner le niveau permettant une analyse vasculaire fiable (segmentaire, sous-segmentaire)
- 2.10.2 Connaître la place du TDM dans les différents algorithmes décisionnels, en fonction de la probabilité clinique
- 2.10.3 Connaître la sémiologie d'une embolie pulmonaire chronique et de son retentissement cardiaque
- 2.10.4 Connaître les indications respectives des examens suivants, angiographie, TDM, scintigraphie IRM, dans le bilan d'une embolie pulmonaire chronique
- 2.10.5 Connaître les indications et les paramètres de réalisation d'un phléboscaner des membres inférieurs dans l'embolie pulmonaire aiguë
- 2.10.6 Connaître les causes non cruriques d'embolie pulmonaire

2.11. Plèvre et diaphragme

Connaître la pathologie primitive de la plèvre et les lésions liées à l'amiante

- 2.11.1 Savoir évoquer un mésothéliome pleural et en faire le staging
- 2.11.2 Savoir faire le diagnostic des lésions pleurales et pulmonaires liées à l'amiante
- 2.11.3 Savoir réaliser un drainage pleural sous contrôle de l'imagerie

2.12. Masses médiastinales et hilaires

- 2.12.1 Connaître les principales causes de calcifications ganglionnaires en « coquille d'œuf »
- 2.12.2 Orientations diagnostiques en cas de masse médiastinale en fonction de leur localisation et de leurs spécificités
- 2.12.3 Masses thymiques : aspects en imagerie et associations pathologiques
- 2.12.4 Identifier les tumeurs germinales médiastinales
- 2.12.5 Identifier les masses thyroïdiennes
- 2.12.6 Reconnaître une masse kystique et suggérer le diagnostic de kyste péricardiaque, bronchogénique, thymique ou de duplication digestive
- 2.12.7 Connaître les manifestations cliniques et le rôle de l'imagerie dans le diagnostic des lymphomes thoraciques

IMAGERIE CARDIAQUE ET VASCULAIRE

Rédacteurs : Pour la Société Française d'Imagerie Cardiaque et Vasculaire (SFICV) : **Jean-Pierre Laissy**

Relecture : Pour le Collège des Enseignants de Radiologie de France (CERF) :

Relecture : **Olivier Clément, Hélène Vernhet**

Introduction

L'utilisation de l'imagerie cardiaque non invasive a considérablement progressé au cours des dix dernières années pour impliquer virtuellement toutes les modalités en radiologie diagnostique. Les techniques interventionnelles cardiaques ont progressé parallèlement, et que le radiologue soit impliqué ou non directement dans ces techniques interventionnelles, il est important qu'il y ait une meilleure compréhension de leur impact clinique et diagnostique. Le cœur n'est pas un organe isolé, et il est tout aussi important que le radiologue intègre la relation entre le cœur et le système cardio-vasculaire et cardio-pulmonaire. Les découvertes de pathologies fortuites qui peuvent avoir d'importantes implications cliniques sont également un aspect important de l'imagerie cardiaque et les radiologues sont les mieux à même de les interpréter correctement. Aucune étude transversale d'imagerie cardiaque ne doit être réalisée ou interprétée sans la participation d'un radiologue. La connaissance des principes de radioprotection et de leurs applications à l'imagerie cardiaque est une composante essentielle de la formation.

Connaissances fondamentales

Le principe est d'acquérir :

- ♦ Des connaissances de base cliniques, pathologiques et physiopathologiques des maladies cardiovasculaires congénitales ou acquises.
- ♦ Une bonne compréhension des principes et la pratique des techniques de dépistage et les facteurs de risque dans les maladies cardiaques.
- ♦ La connaissance :
 - Des indications, contre-indications et dangers potentiels (risques d'irradiation en particulier) des procédures et des techniques d'imagerie utiles dans les maladies cardiovasculaires,
 - De l'anatomie cardiovasculaire dans la pratique clinique pertinente à la radiologie clinique,
 - Des variantes de l'anatomie normale cardiaque et coronarienne, en particulier celles qui peuvent mimer à une pathologie,
 - Des manifestations des maladies cardiovasculaires, y compris traumatiques telles que démontrées par la radiographie conventionnelle, la TDM, l'IRM, la Médecine Nucléaire, l'angiographie, et l'échographie,
 - Des diagnostics différentiels pertinents selon les caractéristiques cliniques et d'imagerie des maladies cardiovasculaires,
 - Du score calcique, des principes d'imagerie, des techniques de mesure, des limites et des implications épidémiologiques,
 - De l'anatomie cardiaque et les principes embryologiques de base,
 - Des aspects cliniques pratiques de la maladie cardiaque, y compris physiopathologiques et biochimiques.
- ♦ Savoir gérer les complications des procédures dans le diagnostic et le traitement des maladies cardiaques.
- ♦ Comprendre le rôle des traitements disponibles dans les différentes affections cardiaques congénitales et acquises, y compris la maladie coronarienne.

1. Niveau1

1.1. Anatomie, physiologie

- 1.1.1 Connaître l'anatomie cardiaque et coronaire et ses variantes en TDM et IRM
- 1.1.2 Connaître les principes de l'évaluation de la fonction contractile du cœur en TDM et IRM
- 1.1.3 Connaître les bases physiopathologiques des principales pathologies cardiovasculaires congénitales et acquises, en particulier l'athérosclérose
- 1.1.4 Connaître les principes d'évaluation anatomiques avant pose de valve percutanée

1.2. Techniques d'acquisition d'images

- 1.2.1 Connaître la place des méthodes d'évaluation cardiaque, y compris radiologiques (SPECT) et non radiologiques (tests de stress, écho) dans la stratégie de prise en charge d'un malade
- 1.2.2 Connaître les indications validées de la TDM et de l'IRM
- 1.2.3 Connaître les principes instrumentaux de la réalisation d'une TDM et/ou d'une IRM cardiaque
 - 1.2.3.1 Comprendre les principes de la préparation du patient pour la TDM cardiaque, y compris les indications, l'accès veineux et les bêta-bloquants
 - 1.2.3.2 Comprendre les principes de l'acquisition pro- et rétrospective mise en place pour la TDM cardiaque
 - 1.2.3.3 Comprendre les principes de la synchronisation à l'ECG en TDM cardiaque, incluant la synchronisation au bolus de contraste
 - 1.2.3.4 Comprendre les principes d'optimisation des protocoles TDM - irradiation, dose et débit de produit de contraste- en fonction des situations cliniques
 - 1.2.3.5 Comprendre les principes de la synchronisation respiratoire en IRM
 - 1.2.3.6 Connaître la place des acquisitions avec et sans synchronisation ECG
 - 1.2.3.7 Connaître les protocoles IRM cardiaques et vasculaires de base et les contrastes (précoce/tardif)

1.3. Techniques de post-traitement d'image

- 1.3.1 Comprendre les principes des techniques de quantification des calcifications coronaires

1.4. Sémiologie, applications cliniques et interprétation d'image

- 1.4.1 Connaître les principes de l'interprétation de la maladie coronaire, incluant les calcifications coronaires, et le grade de sténose
- 1.4.2 Connaître les principes d'évaluation des diamètres aortiques normaux

1.5. Connaissances en radiologie cardiaque clinique

- 1.5.1 La maladie coronarienne, y compris les syndromes coronaires aigus :
Connaître les éléments sémiologiques constitutifs de :
 - 1.5.1.1 L'ischémie myocardique
 - 1.5.1.2 L'infarctus du myocarde
 - 1.5.1.3 Le syndrome post-infarctus
 - 1.5.1.4 Les anévrismes et faux-anévrismes ventriculaires
 - 1.5.1.5 La signification du score calcique coronaire et valvulaire

- 1.5.1.6 Les causes inhabituelles de maladie coronarienne, y compris les diverses formes d'artérite
- 1.5.1.7 L'hibernation / myocarde sidéré
- 1.5.1.8 Les différents types de maladies liées à l'âge ou au sexe, y compris les syndromes de mort subite chez les hommes jeunes
- 1.5.2 Les pathologies valvulaires
Connaître la place respective des différentes imageries (échographie, TDM, IRM) et les éléments sémiologiques constitutifs des :
 - 1.5.2.1 Valvulopathies rhumatismale ou post-rhumatismale
 - 1.5.2.2 Sténoses et incompétences des valves cardiaques
 - 1.5.2.3 Maladies sous- et supra-valvulaires
 - 1.5.2.4 Maladies de l'appareil sous-valvulaire
 - 1.5.2.5 Pathologies valvulaires du sujet âgé
 - 1.5.2.6 Endocardites
- 1.5.3 Le péricarde
 - 1.5.3.1 Connaître les principales orientations diagnostiques devant un épanchement péricardique
 - 1.5.3.2 Savoir distinguer en imagerie cardiaque non invasive (échographie, TDM, IRM) un épaississement d'un épanchement péricardique
 - 1.5.3.3 Connaître les éléments sémiologiques constitutifs (échographie, TDM, IRM) de la constriction péricardique
 - 1.5.3.4 Connaître les éléments sémiologiques constitutifs (échographie, TDM, IRM) des principales tumeurs péricardiques
- 1.5.4 Les cardiomyopathies
 - 1.5.4.1 Connaître les éléments sémiologiques constitutifs de la myocardite aiguë (en IRM). Sémiologie différentielle de la myocardite aiguë et de l'infarctus en IRM
 - 1.5.4.2 Connaître les éléments sémiologiques constitutifs (échographie, TDM, IRM) des cardiomyopathies dilatées
 - 1.5.4.3 Connaître les éléments sémiologiques constitutifs (échographie, TDM, IRM) des cardiomyopathies obstructives et restrictives
 - 1.5.4.4 Connaître les éléments sémiologiques constitutifs (échographie, TDM, IRM) des cardiomyopathies liées à une maladie systémique
 - 1.5.4.5 Connaître les éléments sémiologiques constitutifs (échographie, TDM, IRM) des cardiomyopathies infiltratives incluant l'amylose
 - 1.5.4.6 Connaître les atteintes cardiaques liées au diabète et celles secondaires à l'hypertension artérielle
- 1.5.5 Les tumeurs cardiaques
 - 1.5.5.1 Connaître les éléments sémiologiques constitutifs du diagnostic différentiel entre tumeur et thrombus en TDM et IRM
 - 1.5.5.2 Connaître les éléments sémiologiques constitutifs des tumeurs primaires, c'est-à-dire myxomes, hémangiomes et sarcomes d'une part, les tumeurs secondaires et métastatiques cardiaques d'autre part en TDM et IRM
- 1.5.6 Les maladies des gros vaisseaux
 - 1.5.6.1 Connaître les éléments sémiologiques constitutifs (TDM et échographie) de l'anévrisme thoracique
 - 1.5.6.2 Connaître les classifications de la dissection aortique (de Bakey et Stanford)
 - 1.5.6.3 Connaître les éléments sémiologiques (TDM et échographie) des dissections aiguë et chronique
 - 1.5.6.4 Connaître les éléments sémiologiques constitutifs importants pour l'analyse de la malperfusion au cours des dissections (TDM et échographie)

- 1.5.6.5 Connaître les manifestations cliniques et radiologiques du syndrome de Marfan (TDM et échographie)
- 1.5.6.6 Connaître les manifestations cliniques et radiologiques de la maladie de Takayasu et de Horton (TDM et échographie)

2. Niveau 2

2.1. Technique

- 2.1.1 Connaître les principes et les techniques d'évaluation de la fonction contractile ventriculaire gauche et droite en TDM et IRM
- 2.1.2 Connaître les indications, les principes d'utilisation et les limites de l'imagerie cardiaque en médecine nucléaire

2.2. Contrôle du stress

- 2.2.1 Connaître les principes de l'exercice de stress, ses indications et applications cliniques, et ses limites
- 2.2.2 Connaître les principes de réalisation des tests de stress tels qu'appliqués à l'imagerie cardiaque

2.3. Pathologies cardiaques

Connaître les éléments séméiologiques constitutifs (TDM et IRM) des Cardiomyopathies rares ou mal connues

- 2.3.1 Le cœur de l'athlète
- 2.3.2 Tako-Tsubo

- 2.3.3 Cardiopathies rythmiques
- 2.3.4 Dysplasie arythmogène du ventricule droit.
Connaître les éléments séméiologiques constitutifs des *cardiopathies congénitales (aorte)*
- 2.3.5 Arteria lusoria
- 2.3.6 Coarctation
- 2.3.7 Arche gothique

2.4. Connaître les éléments utiles à rechercher en imagerie en coupe post-opératoire dans les indications suivantes

- 2.4.1 Pontages
- 2.4.2 Remplacement valvulaire
- 2.4.3 Remplacement de l'aorte
- 2.4.4 Chirurgie ventriculaire
- 2.4.5 Péricardectomie

2.5. Savoir réaliser un compte-rendu structuré dans les domaines suivants

- 2.5.1.1 Cœur et douleurs thoraciques
- 2.5.1.2 Cœur et pathologies valvulaires
- 2.5.1.3 Cœur et cardiomyopathies
- 2.5.1.4 Cœur et pathologies du péricarde
- 2.5.1.5 Aorte thoracique
- 2.5.1.6 Cœur et aorte post-opératoires

RADIOLOGIE INTERVENTIONNELLE VASCULAIRE

Rédacteurs : Pour la Société Française d'Imagerie Cardio-Vasculaire (SFICV) : **Marc Sapoval, Hélène Vernhet Kovacsik**

Relecture : Pour le Collège des Enseignants de Radiologie de France (CERF) : **Alain Luciani, Ivan Bricault**

Introduction

A la demande du CERF, la SFICV propose le document suivant qui a pour objet de décrire les objectifs pédagogiques de l'enseignement des internes DES de Radiologie en France en Radiologie Interventionnelle et Radiologie Vasculaire Diagnostique.

La SFICV pour les déterminer et les hiérarchiser s'est basée sur : les objectifs pédagogiques proposés par le CERF (2002), ceux disponibles dans l'European Training Charter for Clinical Radiology Curriculum for the Initial Structured Common Training Programme (Years 1 – 3) Curriculum for Special Interest Subspecialty Training (Years 4 – 5) (Mai 2010) et ceux du Cirse (2009).

Contour du document : la Radiologie Interventionnelle Vasculaire

Nous citons ici une traduction littérale du document European Training Charter, afin de préciser les contours du document global
« *Indépendamment du fait qu'un interne se spécialise ou pas en radiologie interventionnelle, il est important qu'il acquière des données de base dans le domaine des techniques d'imagerie vasculaire et des actes de radiologie interventionnelle vasculaire. Les objectifs suivants devront être enseignés durant les 3 premières années du tronc commun. Il est évident que ces données vont se retrouver également dans d'autres objectifs concernant la radiologie d'organes mais il est important de définir un tronc commun dans le domaine de la radiologie interventionnelle vasculaire* »

1. Niveau 1

1.1. Anatomie

- 1.1.1 Connaître la radio-anatomie vasculaire normale et les variantes du normal des artères du membre inférieur
- 1.1.2 Connaître la radio-anatomie vasculaire normale et les variantes du normal des artères du membre supérieur et des troncs supra aortiques
- 1.1.3 Connaître la radio-anatomie vasculaire normale et les variantes du normal des artères digestives et rénales
- 1.1.4 Connaître la radio-anatomie vasculaire normale et les variantes du normal des artères du pelvis
- 1.1.5 Connaître la radio-anatomie vasculaire normale et les variantes du normal dans les territoires cérébraux
- 1.1.6 Connaître la radio-anatomie vasculaire normale et les variantes du normal des artères lombaires et intercostales (y compris la vascularisation médullaire) et les artères bronchiques)
- 1.1.7 Connaître la radio-anatomie vasculaire normale et les variantes du normal de la VCI et VCS
- 1.1.8 Connaître la radio-anatomie vasculaire normale et les variantes du normal des veines rénales et du pelvis

1.2. Techniques spécifiques

- 1.2.1 Echo-doppler
 - 1.2.1.1 Réaliser et interpréter un examen écho-doppler veineux à la recherche d'une phlébite (veine des membres inférieurs)
- 1.2.2 TDM
 - 1.2.2.1 Connaître les protocoles d'angioscanner et les techniques de post-traitement et de reconstruction d'images vasculaires
- 1.2.3 IRM
 - 1.2.3.1 Connaître les séquences d'imagerie d'angioMR et IRM vasculaire et les techniques de post-traitement et de reconstruction d'images vasculaires
- 1.2.4 Angiographie
 - 1.2.4.1 Connaître les techniques de ponction veineuse ou artérielle
- 1.2.5 Imagerie pré-thérapeutique
 - 1.2.5.1 Savoir optimiser le bilan pré-thérapeutique en imagerie (TDM, IRM) pour obtenir une opacification du système veineux de bonne qualité permettant le diagnostic et le bilan morphologique des sténoses et occlusions veineuses 4
- 1.2.6 Gestes de sauvetage
 - 1.2.6.1 Savoir effectuer les gestes suivants : Défibrillation cardiaque, Pose d'oxygène nasal, Ventilation au masque, pose de canule de Guedel, massage Cardiaque Externe
 - 1.2.6.2 Mise en PLS

1.3. Connaissances

- 1.3.1 Echo-doppler
 - 1.3.1.1 Reconnaître un tracé doppler normal artériel d'une artère musculaire ou élastique
- 1.3.2 TDM
 - 1.3.2.1 Etre capable de citer les avantages et les inconvénients respectifs de l'angioscanner, de l'ARM de l'écho-doppler et de l'angiographie (tolérance, risque et bénéfices...)
 - 1.3.2.2 Etre capable sur les données TDM de reconnaître les pathologies suivantes : athérome, dissection, inflammation, infection, anévrisme et faux anévrisme, thrombose, embolie, malformation artério-veineuse capillaire ou lymphatique, fistule artério-veineuse...
- 1.3.3 IRM
 - 1.3.3.1 Connaître les bases physiques (principes des principales séquences) permettant l'exploration des artères (séquences morphologiques, angioMR dont temps de vol, contraste de phase et avec injection de chélates de gadolinium), séquences dynamiques...)
 - 1.3.3.2 Etre capable sur les données IRM de reconnaître les pathologies suivantes : athérome, dissection, inflammation, infection, anévrisme et faux anévrisme, thrombose, embolie, malformation artério-veineuse capillaire ou lymphatique, fistule artério-veineuse...
- 1.3.4 Angiographie
 - 1.3.4.1 Connaître les types de complications au point de ponction après une ponction artérielle ou veineuse fémorale
- 1.3.5 Pathologie aortique
 - 1.3.5.1 Connaître les indications cliniques et les autres alternatives thérapeutiques des Stent-grafts thoraciques et abdominaux
 - 1.3.5.2 Savoir réaliser et interpréter le bilan d'imagerie indispensable pour orienter entre thérapeutique médicale, interventionnelle ou chirurgicale (anévrismes, dissections)

- 1.3.5.3 Connaître les modalités de suivi radiologique après stent-graft aortique
- 1.3.6 Pathologie vasculaire générale
 - 1.3.6.1 Connaître les possibilités techniques d'extraction des corps étrangers intravasculaires par technique endovasculaire
- 1.3.7 Pathologie veineuse
 - 1.3.7.1 Connaître le suivi clinique et en imagerie systématique recommandé après mise en place d'un filtre cave
- 1.3.8 Urgences vasculaires hémorragiques
 - 1.3.8.1 Connaître chez un polytraumatisé les indications cliniques et basées aussi sur l'imagerie (angioscanner avec passage au temps artériel indispensable...) pour l'indication d'embolisation en cas de saignement actif du : foie, rate, rein et rétro-péritoine, parties molles, petit bassin
 - 1.3.8.2 Connaître les indications d'embolisation d'hémostase après accident de ponction, saignement spontané favorisé par un surdosage en anticoagulants, saignement d'origine tumorale à partir des données cliniques et d'imagerie (angioscanner avec passage au temps artériel indispensable)
 - 1.3.8.3 Connaître les indications d'une embolisation dans le cas des hémorragies du post-partum
 - 1.3.8.4 Savoir réaliser et interpréter le scanner pré-thérapeutique en cas d'hémorragie digestive
- 1.3.9 Pathologie uro-gynécologique
 - 1.3.9.1 Connaître les possibilités de l'embolisation et les indications en imagerie des pathologies pelviennes suivantes : fibromes utérins et adénomyose, varices pelviennes, des varicocèles et des priapismes traumatiques
- 1.3.10 Pathologie digestive
 - 1.3.10.1 Connaître les principes de l'embolisation en pathologie tumorale hépatique : chimio-embolisation conventionnelle, chimio-embolisation avec particules chargées, cathéters artériels hépatiques et radioembolisation
 - 1.3.10.2 Connaître les principes de l'embolisation portale préopératoire
 - 1.3.10.3 Connaître les principes de création des TIPS
- 1.3.11 Le suivi du patient
 - 1.3.11.1 Connaître les principes de base de l'organisation du suivi post-interventionnel et radiologie interventionnelle vasculaire

2. Niveau 2

2.1. Techniques spécifiques

- 2.1.1 Echo-doppler
 - 2.1.1.1 Connaître la séméiologie normale et pathologique d'un examen echo-doppler artériel (truncs supra-aortiques, aorte et membres inférieurs, rénal et artères digestives)
 - 2.1.1.2 Connaître la séméiologie normale et pathologique d'un examen echo-doppler artériel du scarpia à la recherche d'un faux anévrisme, d'une fistule ou d'un hématome
- 2.1.2 Angiographie
 - 2.1.2.1 Connaître le niveau de point de ponction fémorale par une reconnaissance des éléments anatomiques : position du ligament inguinal et du nerf et de la veine fémorale
 - 2.1.2.2 Connaître le matériel de base et ses indications d'utilisation en angiographie : types d'introducteurs, de guides et de sondes pour l'angiographie diagnostique

- 2.1.2.3 Connaître le type et la fréquence des principales complications observées lors de l'angiographie diagnostique et thérapeutique (angioplastie, embolisation...)
- 2.1.2.4 Connaître la technique de Seldinger artérielle ou veineuse, savoir mettre en place un introducteur, monter une sonde sur un guide. Ceci comprend une ponction fémorale et brachiale
- 2.1.2.5 Connaître et savoir pratiquer les techniques d'hémostase des points de ponction par compression manuelle
- 2.1.2.6 Savoir pratiquer une opacification par ponction directe d'une structure vasculaire (opacifications de malformations veineuses, lymphatiques)
- 2.1.2.7 Connaître des techniques de soustraction angiographique, de traçage vasculaire, de suivi d'embol de contraste et post-traitement des images (recalage des pixels...)
- 2.1.2.8 Savoir poser une PICC line (Peripherally Inserted Central Catheter) sous contrôle échographique et scopique ; savoir poser un PAC
- 2.2. Connaissances**
- 2.2.1 Prise en charge du patient avec pathologie vasculaire
- 2.2.1.1 Connaître les éléments séméiologiques échographiques d'une pathologie athéromateuse, inflammatoire, anévrysmale, thrombotique, embolique ou d'évoquer une autre étiologie quand cela est possible
- 2.2.1.2 Connaître les modalités d'hospitalisation (consultation, hospitalisation de jour ou complète) les mieux adaptées à la réalisation d'un acte de radiologie vasculaire diagnostique ou thérapeutique
- 2.2.1.3 Connaître les éléments sémiologiques en angiographie d'une pathologie athéromateuse, inflammatoire, anévrysmale, pseudo-anévrysmale, disséquante, thrombotique, embolique et les principaux types de malformations vasculaires (veineuse, artério-veineuse, capillaire ou lymphatique) et fistules artério-veineuses
- 2.2.1.4 Connaître et savoir réaliser l'évaluation clinique et para-clinique pré-thérapeutique non invasif pour déterminer que l'acte envisagé est approprié
- 2.2.1.5 Connaître les méthodes utilisées pour réduire l'exposition aux produits sanguins et fluides corporels dans le bloc de radiologie interventionnelle
- 2.2.1.6 Savoir prescrire et assurer la surveillance des traitements suivant : Anticoagulants oraux, Héparine fractionnée et non fractionnée, Anti-agrégants plaquettaires, Vitamine K injectable, Antalgiques simples, Morphiniques et dérivés oraux et parentéraux)
- 2.2.1.7 Connaître les principes de base des consultations pré-interventionnelles (informations, consentements, risques/bénéfices)
- 2.2.1.8 Connaître et savoir mettre en place (prescription médicales, surveillance...) les modalités de surveillance du patient après un acte vasculaire diagnostique
- 2.2.2 Angioplastie
- 2.2.2.1 Connaître les indications des traitements endovasculaires en fonction de la clinique et du type de la lésion (classifications TASC, recommandations nationales et internationales pour l'angioplastie des artères viscérales)
- 2.2.2.2 Savoir optimiser le traitement médical pour l'angioplastie: anti-biophylaxie selon les cas, vérification de la mise en place préalable du traitement médical associé en cas d'athérosclérose (anti-agrégants, statines) et de la correction des facteurs de risque
- 2.2.2.3 Connaître les médicaments utiles en cours d'angioplastie (héparine, anti-spastiques, fibrinolytiques)
- 2.2.2.4 Connaître les indications et résultats manométriques normaux pour la mesure des gradients intra-artériels
- 2.2.2.5 Connaître les résultats (succès technique immédiats et à long terme) et les principales complications (type et fréquence) des actes d'angioplastie pour l'aorte et les artères des membres inférieurs, les artères rénales et digestives et troncs supra-aortiques
- 2.2.2.6 Connaître les mécanismes d'action de l'angioplastie au ballon, avec stents, les principaux types de stents
- 2.2.2.7 Savoir décrire le déroulement d'un acte d'angioplastie périphérique (membres inférieurs, artères rénales et digestive)
- 2.2.2.8 Mettre en place (prescription) les modalités de surveillance du patient pendant et après un acte vasculaire diagnostique: constantes vitales, surveillance locale du site d'angioplastie et du point de ponction
- 2.2.2.9 Connaître les éléments cliniques et échographiques (échodoppler) d'une complication du point de ponction et en connaître les modalités de prise en charge thérapeutique
- 2.2.3 Pathologie veineuse
- 2.2.3.1 Connaître les indications, modalités d'utilisation, les résultats et le suivi des PICC lines, Port-à-cath, cathéters centraux dont cathéters de dialyse
- 2.2.3.2 Connaître les techniques de ponction et de mise en place de cathéters dans les veines jugulaires et sous-clavières
- 2.2.3.3 Connaître les principaux types de pontages et fistules vasculaires
- 2.2.3.4 Connaître les modalités d'exploration d'un abord de dialyse: échographie-doppler, fistulographie
- 2.2.3.5 Connaître les indications d'exploration d'une fistule d'hémodialyse: bas débit, gros bras, allongement des temps de dialyse et compression, recirculation, ischémie de la main
- 2.2.3.6 Savoir faire le diagnostic d'une thrombose ou sténose proximale ou distale en échographie-doppler et fistulographie
- 2.2.3.7 Connaître les principes techniques de réalisation d'une angioplastie et désobstruction d'un accès d'hémodialyse
- 2.2.3.8 Connaître les indications d'angioplastie et de mise en place d'un stent pour le traitement des sténoses bénignes et malignes de la veine cave supérieure, inférieure et des veines iliaques
- 2.2.3.9 Connaître le résultat immédiat et à long terme des stents caves supérieurs ainsi que la nature et les taux de complication
- 2.2.3.10 Connaître les modalités de la surveillance clinique et le suivi après angioplastie veineuse
- 2.2.3.11 Connaître les indications pour la mise en place, et éventuellement de retrait- d'un filtre-cave définitif ou temporaire
- 2.2.3.12 Connaître le taux de succès de prévention de l'embolie pulmonaire, le taux et le type des complications des filtres caves définitifs et temporaires
- 2.2.4 Embolisation
- 2.2.4.1 Connaître les différents types et les propriétés biologiques et les principales indications des d'agents d'embolisation: éponge synthétique, particules, agents liquides (colles et polymères), coils et plugs

- 2.2.4.2 Connaître le type de cathéters (microcathéters, guides) et autres outils utilisés au cours des embolisations
- 2.2.4.3 Connaître les risques et les complications (type et fréquence) de l'embolisation en fonction du territoire anatomique traité et du type de matériel utilisé et de la pathologie sous-jacente
- 2.2.4.4 Connaître les modalités de réalisation et le résultat de l'embolisation en cas d'hémorragie digestive
- 2.2.4.5 Connaître les modalités de réalisation et le résultat de l'embolisation en cas d'hémoptysie
- 2.2.4.6 Connaître les indications d'embolisation et le principe de l'acte en cas de priapisme d'origine artérielle
- 2.2.4.7 Connaître la description technique de la chimio-embolisation intra-artérielle hépatique (conventionnelle et particules chargées) ainsi que des cathéters artériels hépatiques
- 2.2.4.8 Connaître la description technique, le matériel utilisé et les résultats de la littérature de l'embolisation portale pré-opératoire et les TIPS
- 2.2.5 Malformations vasculaires
 - 2.2.5.1 Connaître les étiologies, le bilan d'imagerie, les techniques d'angiographie, le matériel utilisé et les résultats pour le traitement endovasculaire des anévrismes et faux anévrismes viscéraux
 - 2.2.5.2 Connaître les principes, techniques et résultats de l'exploration diagnostique et pré-thérapeutique en echo-doppler, angioscanner et angioMR des malformations veineuses, lymphatiques et artérioveineuses
 - 2.2.5.3 Connaître le principe du traitement (techniques, résultat, complications) du traitement par sclérothérapie des malformations veineuses
 - 2.2.5.4 Connaître le principe du traitement (techniques, résultat, complications) du traitement par sclérothérapie des malformations lymphatiques
 - 2.2.5.5 Connaître le principe du traitement (techniques, résultat, complications) du traitement par embolisation des malformations artério-veineuses
 - 2.2.5.6 Connaître les indications et contre-indications des actes interventionnels cités-ci-dessus

IMAGERIE MUSCULO-SQUELETTIQUE

Rédacteurs : Pour la Société d'Imagerie Musculo Squelettique (SIMS) : **Valérie Bousson, Jean-Luc Drapé, Antoine Feydy, Jean-Denis Laredo, Christian Vallée**

Relecture : Pour le Collège des Enseignants de Radiologie de France (CERF) : **Elisabeth Dion, Christophe Chagnaud**

Introduction

L'imagerie musculo-squelettique concerne tous les aspects de l'imagerie médicale touchant à l'anatomie, à la fonction, aux pathologies et à la radiologie interventionnelle dédiés à l'appareil locomoteur. Elle s'adresse à l'orthopédie, la traumatologie, la rhumatologie et la pathologie métabolique et endocrine ainsi que certains aspects de la pédiatrie, de l'oncologie et l'imagerie d'urgence. L'imagerie du rachis est commune à l'imagerie musculo-squelettique et à la neuroradiologie, seules les pathologies extra-neurologiques rachidiennes seront abordées.

Les connaissances de bases acquises lors du deuxième cycle sont nécessaires à connaître : sémiologie clinique des différentes entités pathologiques, physio-pathologie, ...

1 Niveau 1

1.1. Anatomie et radio-anatomie

- 1.1.1 Connaissance de l'anatomie en nomenclature internationale
- 1.1.2 Connaissance de la radio-anatomie (échographie, scanner, arthro-scanner et IRM)

1.2. Traumatismes (aigü et chronique)

- 1.2.1 Fractures et luxations : généralités
 - 1.2.1.1 Connaître les différents types de fractures et luxations chez l'enfant et l'adulte
 - 1.2.1.2 Connaître l'évolution d'une consolidation normale et les complications
 - 1.2.1.3 Connaître l'aspect des fractures de contrainte (fatigue et par insuffisance) dans les différentes modalités radiologiques
- 1.2.2 Lésions spécifiques osseuses et articulaires
 - 1.2.2.1 Fractures du rachis
 - Savoir reconnaître des lésions stables et instables
 - Connaître la stratégie d'exploration de ces lésions
 - 1.2.2.2 Ceinture scapulaire et membre supérieur :
 - Connaître les fractures et luxations de la clavicule, de l'humérus, du coude, des os de l'avant-bras, du poignet et de la main

- 1.2.2.3 Ceinture pelvienne
 - Savoir réaliser un scanner en urgence et connaître les fractures et luxations de la ceinture pelvienne
 - Connaître les associations lésionnelles pouvant engager le pronostic vital
- 1.2.2.4 Membre inférieur
 - Connaître l'aspect en radiographie standard et scanner des fractures et luxations de la hanche, du fémur, des os de la jambe, de la cheville, de l'arrière pied, de l'articulation tarso-métatarsienne et de l'avant-pied

1.3. Infections

- 1.3.1 Connaître l'aspect, la stratégie d'exploration et les diagnostics différentiels d'une infection osseuse et articulaire aigue, subaigue et chronique

1.4. Tumeurs et pseudotumeurs

- 1.4.1 Os
 - Connaître les critères d'agressivité d'une lésion osseuse

1.4.2 Tissus mous

Connaître la stratégie diagnostique et de prise en charge d'une tumeur ou pseudotumeur des tissus mous

1.5. Affections de la moelle osseuse

1.5.1 Connaître la stratégie d'exploration, l'aspect et les complications des métastases osseuses

1.6. Pathologies métaboliques, endocrines et autres

1.6.1 Connaître les aspects radiologiques de l'ostéoporose et de ses complications

1.6.2 Connaître les diagnostics différentiels des fractures vertébrales

1.6.3 Savoir reconnaître la maladie hyperostotante de Forestier et les aspects de la maladie de Paget

1.7. Pathologies dégénératives

1.7.1 Connaître la sémiologie en imagerie de la pathologie dégénérative du rachis (RX, TDM, IRM) des articulations périphériques (RX)

1.7.2 Connaître les différentes mesures morphologiques en relation avec la coxarthrose (coxométrie) et la gonarthrose (grands axes de membres inférieurs)

1.7.3 Connaître les différents matériels implantés en chirurgie orthopédique (ostéosynthèse, arthroplastie)

1.8. Affections Rhumatismales

Connaître la sémiologie en imagerie des principales affections rhumatismales

1.8.1 polyarthrite rhumatoïde

1.8.2 spondylarthropathies

1.9. Arthropathies microcristallines

1.9.1 Savoir reconnaître les dépôts calciques d'une affection microcristalline dans les cartilages, les fibro-cartilages, les tendons et les parties molles

1.10. Pathologies congénitales et pédiatriques (à l'issu d'un stage dans un service de spécialité)

Voir pédiatrie 5

2. Niveau 2**2.1. Traumatisme (aigü et chronique)**

2.1.1 Lésions spécifiques osseuses et articulaires

2.1.1.1 Fracture du massif facial : (cf. Objectifs Pédagogiques du CIREOL)

2.1.1.2 Rachis

Connaître les indications et la sémiologie de la TDM et de l'IRM dans les traumatismes du rachis et leurs complications

2.1.1.3 Ceinture scapulaire

Connaître les incidences spécifiques à réaliser devant une instabilité de l'épaule

Connaître les aspects en arthro-TDM et arthro-IRM des instabilités de l'épaule

Connaître la sémiologie et savoir réaliser une échographie, une arthro-TDM et une arthro-IRM de la coiffe des rotateurs

2.1.1.4 Membre supérieur

Connaître les incidences spécifiques et les clichés dynamiques (scaphoïde, dissociation scapho-lunaire...)

Connaître la sémiologie et savoir réaliser une échographie, un arthro-scanner, IRM et arthro-IRM des tendinopathies et des lésions ligamentaires du poignet

2.1.1.5 Membre inférieur

Connaître la sémiologie et savoir réaliser une échographie pour entorse récente de la cheville

Connaître la stratégie d'exploration et la sémiologie des instabilités chroniques de la cheville

Connaître la sémiologie et savoir réaliser une IRM du genou

2.1.2 Lésions des parties molles

2.1.2.1 Connaître la sémiologie radiologique en échographie et IRM des ruptures tendineuses

2.1.2.2 Connaître la sémiologie échographique et IRM des lésions traumatiques musculaires

2.2. Infection

2.2.1 Connaître les différences sémiologiques en fonction du germe des infections osseuses et articulaires (Pyogènes, BK)

2.2.2 Connaître la stratégie d'exploration et les diagnostics différentiels des infections post-traumatiques, post-opératoires et infections sur prothèse

2.2.3 Connaître l'aspect et les diagnostics différentiels d'une infection des tissus mous : Abscess, Myosite, Fasciite

2.3. Tumeurs et pseudotumeurs

2.3.1 Lésion osseuse

2.3.1.1 Savoir caractériser une lésion osseuse

Ostéo-formatrice (enostose, ostéome ostéoïde, ostéoblastome, ostéosarcome...)

A composante cartilagineuse (ostéochondrome, enchondrome, chondrosarcome...)

A composante fibreuse (cortical defect/fibrome non ossifiant, dysplasie fibreuse...)

Autres (chordome, TCG, sarcome d'Ewing, lymphome osseux...)

Pseudotumeurs (kyste osseux simple, kyste osseux anévrysmal)

Les lésions à ne pas toucher : enostose, faux kyste calcanéum, cortical defect ...

2.3.2 Lésion des tissus mous

2.3.2.1 Savoir caractériser une lésion des tissus mous, connaître la stratégie d'exploration et les diagnostics différentiels des principales tumeurs suivantes

Lésions graisseuses (lipome, liposarcome)

Lésions nerveuses (schwanome, neurofibrome)

Myosite ossifiante

Malformations vasculaires

Sarcome des tissus mous

2.4. Affections de la moelle osseuse

2.4.1 Connaître les aspects IRM normaux et les variantes de la moelle osseuse normale

2.4.2 Connaître les aspects IRM d'une moelle osseuse pathologique

2.4.3 Connaître la stratégie d'exploration et la sémiologie radiologique des principales affections de la moelle osseuse

2.4.3.1 Dyscrasies lympho-plasmocytaires (gammopathies monoclonales, plasmocytome, myélome multiple)

2.4.3.2 Hémoglobinopathie (Drépanocytose, Thalassémie)

- 2.4.3.3 Leucémies, lymphomes
- 2.4.3.4 Histiocytose Langerhansienne
- 2.4.3.5 Ostéonécroses aseptiques, infarctus osseux, algodystrophie

2.5. Pathologies métaboliques, endocrines et autres

- 2.5.1 Connaître l'aspect des entités suivantes
 - 2.5.1.1 Ostéomalacie
 - 2.5.1.2 Hyperparathyroïdie primaire et secondaire (dont ostéodystrophie rénale)
 - 2.5.1.3 Ostéopathies condensantes (fluorose ...)
 - 2.5.1.4 Principales maladies systémiques
- Sarcoïdose
- Sclérodermie
- LED
- Myopathies inflammatoires

2.6. Pathologies dégénératives

- 2.6.1 Connaître les incidences radiographiques utilisées en pathologie dégénérative articulaire
- 2.6.2 Connaître les différentes mesures « orthopédiques » (scoliose, conflit-fémoro-acétabulaire, TA-GT, radiopodométrie ...)
- 2.6.3 Connaître l'aspect en échographie, IRM, TDM, arthro-IRM et arthro-scanner des pathologies dégénératives et leur place dans la stratégie thérapeutique

2.7. Affections rhumatismales

- 2.7.1 Connaître la stratégie d'exploration et les signes radiologiques du diagnostic précoce, de l'évolution et des complications des affections rhumatismales
 - 2.7.1.1 Polyarthrite rhumatoïde
 - 2.7.1.2 Spondylarthropathies et SAPHO
 - 2.7.1.3 Arthrite juvénile idiopathique

2.8. Arthropathies microcristallines

- 2.8.1 Connaître la sémiologie spécifique de la chondrocalcinose articulaire, de la goutte et des dépôts apatitiques et leur diagnostic différentiel

2.9. Autres pathologies articulaires

- 2.9.1 Connaître l'aspect et la stratégie diagnostique des principales tumeurs et pseudotumeurs synoviales
 - 2.9.1.1 Kyste synovial, Chondromatose synoviale, Synovite villonodulaire...
- 2.9.2 Connaître l'aspect et la stratégie d'exploration des neuroarthropathies, du pied diabétique
- 2.9.3 Connaître les complications des prothèses articulaires

2.10. Pathologies congénitales et pédiatriques

- 2.10.1 Cf SFIPP

2.11. Radiologie Interventionnelle

- 2.11.1 Principes et indications des ponctions et injections des articulations périphériques et des bourses de glissement
- 2.11.2 Technique des ponctions et injections des articulations périphériques et des bourses de glissement
- 2.11.3 Principes et indications des infiltrations zygapophysaires
- 2.11.4 Technique des infiltrations zygapophysaires
- 2.11.5 Principe et indications des infiltrations épidurales
- 2.11.6 Technique des infiltrations épidurales lombaires
- 2.11.7 Principes et indications des traitements percutanés des tendinopathies calcifiantes à apatite
- 2.11.8 Technique des traitements percutanés des tendinopathies calcifiantes
- 2.11.9 Principes des traitements percutanés des ostéomes ostéoïdes (RF, et laser)
- 2.11.10 Principes et indications d'une biopsie osseuse
- 2.11.11 Principes et indications de la sacroradiculographie
- 2.11.12 Technique de la sacroradiculographie
- 2.11.13 Connaître les complications des gestes sus-cités 8 9

IMAGERIE ABDOMINALE ET DIGESTIVE

Rédacteurs Pour la Société d'Imagerie Abdominale et Digestive (SIAD)

Christophe Aubé, Marc Zins

Pour le Collège des Enseignants de Radiologie de France (CERF) Relecture :

Alain Luciani, Jean Pierre Tasu, Valérie Vilgrain

1. Niveau 1

1.1. Anatomie normale

- 1.1.1 Anatomie de base
 - 1.1.1.1 Connaître l'anatomie des différents organes de l'abdomen et du pelvis
 - 1.1.1.2 Connaître l'anatomie des différents segments du tube digestif
 - 1.1.1.3 Connaître les principales variantes anatomiques
- 1.1.2 Pouvoir identifier les structures suivantes sur une radiographie de l'abdomen de face :
 - 1.1.2.1 Les différentes clartés gazeuses digestives (Estomac, duodénum, grêle et côlon)
 - 1.1.2.2 Le Foie, les reins
 - 1.1.2.3 L'ombre des psoas
 - 1.1.2.4 La ligne para-oesophagienne
 - 1.1.2.5 Les éléments du squelette thoraco-abdominal
 - 1.1.2.6 Le diaphragme
 - 1.1.3 Pouvoir identifier les structures suivantes sur un examen TDM
 - 1.1.3.1 Le foie, ses différents segments et sa vascularisation (artérielle, portale et veineuse)
 - 1.1.3.2 Le système biliaire (voies biliaires intra et extra-hépatiques, vésicule)
 - 1.1.3.3 La rate
 - 1.1.3.4 Le pancréas et ses canaux
 - 1.1.3.5 L'oesophage et le médiastin postérieur

- 1.1.3.6 La jonction-oeso-gastrique
- 1.1.3.7 L'estomac et le cadre duodénal
- 1.1.3.8 L'intestin grêle (de l'angle de Treitz à la valvule iléo-caecale)
- 1.1.3.9 Les différents segments du côlon
- 1.1.3.10 Le rectum et le canal anal
- 1.1.3.11 La cavité péritonéale, ses récessus et ligaments
- 1.1.3.12 Le mésentère et les différents mésos digestifs
- 1.1.3.13 Les omentums
- 1.1.3.14 Aorte et ses branches abdominales
- 1.1.3.15 La veine porte et ses afférents
- 1.1.3.16 La veine cave inférieure et ses afférents
- 1.1.3.17 La paroi abdominale antéro-latérale dont la région inguino-crurale
- 1.1.3.18 Le diaphragme et le plancher pelvien
- 1.1.3.19 L'appareil urinaire et les surrénales
- 1.1.3.20 L'appareil génital

1.2. Technique : connaître la technique d'acquisition des différentes modalités d'exploration de l'appareil digestif

- 1.2.1 ASP : connaître les modalités de réalisation des incidences des radiographies de l'abdomen et les critères de réussite du cliché
- 1.2.2 Echographie Doppler : être capable de réaliser un examen échographique (en utilisant les Dopplers couleur et pulsé) du foie, de la vésicule et du système biliaire, du pancréas, de la rate et de l'appendice
- 1.2.3 Tomodensitométrie : Connaître les protocoles d'examen tomodensitométrique de l'abdomen et savoir adapter les protocoles d'acquisition et d'injection à l'organe spécifiquement examiné et au problème clinique, en particulier pour l'ensemble des urgences digestives
- 1.2.4 IRM : Connaître le protocole d'IRM du foie, du système biliaire et du pancréas et savoir adapter les protocoles d'acquisition et d'injection à l'organe spécifiquement examiné et au problème clinique
- 1.2.5 Avoir une expérience de l'utilisation des consoles de post-traitement pour les reconstructions multiplanaires et 3D
- 1.2.6 Connaître les expositions moyennes des radiographies de l'abdomen et des examens TDM abdomino-pelviens, ainsi que les techniques de réduction de dose

1.3. Pathologie

- 1.3.1 Œsophage
 - 1.3.1.1 Être capable d'identifier un cancer œsophagien, une masse du médiastin postérieur extra-œsophagienne, une hernie hiatale, des varices œsophagiennes, et une perforation œsophagienne sur un examen tomodensitométrique ou un examen de transit avec opacification
- 1.3.2 Estomac et Duodénum
 - 1.3.2.1 Savoir reconnaître et localiser une masse tumorale pariétale, un épaississement pariétal diffus et une hernie hiatale sur un examen tomodensitométrique
- 1.3.3 Intestin Grêle
 - 1.3.3.1 Savoir reconnaître en TDM les anomalies et les éventuels signes de gravité dans les atteintes de l'intestin grêle suivantes : occlusion fonctionnelle ou mécanique avec identification de la zone de transition, une masse de l'intestin grêle,

une sténose inflammatoire ou tumorale, une anomalie de la densité pariétale en contraste spontané ou après injection, une infiltration de la graisse péri-digestive, une pneumatose, un corps étranger, une malrotation du mésentère

- 1.3.3.2 Savoir apprécier la perméabilité des vaisseaux mésentériques supérieurs
- 1.3.4 Côlon et Rectum
 - 1.3.4.1 Savoir identifier et analyser un appendice normal ou pathologique en échographie et en scanner
 - 1.3.4.2 Connaître les différents aspects des colites inflammatoires, ischémiques ou infectieuses en particulier maladie de Crohn et rectocolite hémorragique, colite ischémique et colite pseudomembraneuse en tomodensitométrie
 - 1.3.4.3 Être capable d'identifier une diverticulose colique, une diverticulite, une sténose tumorale et ses éventuelles extensions (adénopathie, carcinomatose péritonéale, métastase hépatique, occlusion), une fistule colique, un abcès paracolique, une collection intra péritonéale, une pneumatose colique et un pneumopéritoine sur un examen tomodensitométrique
 - 1.3.4.4 Savoir identifier en tomodensitométrie et connaître les principales causes, et reconnaître les principales complications des occlusions coliques (tumeur, inflammation, volvulus)
- 1.3.5 Péritoine, cavité abdominale et Paroi abdominale
 - 1.3.5.1 Être capable d'identifier les différents types de hernie de la paroi abdominale (épigastrique, inguinale, crurale, para-ombilicale, parastomiale, post-opératoire) et leurs éventuelles complications à type de strangulation sur un examen tomodensitométrique
 - 1.3.5.2 Connaître les différents aspects d'atteintes péritonéales et les localisations préférentielles qui peuvent être observés lors des maladies péritonéales (nodule, épaississements focaux, collection, ascite) en échographie ou en tomodensitométrie
 - 1.3.5.3 Savoir identifier un hématome spontané de la paroi abdominale, de la cavité ou d'un organe parenchymateux en tomodensitométrie, et savoir identifier un anévrisme d'une artère abdominale
 - 1.3.5.4 Savoir diagnostiquer une hémorragie digestive et évoquer sa cause en tomodensitométrie
- 1.3.6 Foie
 - 1.3.6.1 Savoir identifier et localiser les lésions focales hépatiques les plus fréquentes (Kyste simple, Angiome, HNF, lésions secondaires, CHC) en fonction de la segmentation hépatique et des principaux repères vasculaires anatomiques (artère hépatique, veine porte, veines hépatiques) en échographie, tomodensitométrie et IRM
 - 1.3.6.2 Savoir diagnostiquer une thrombose portale, artérielle ou veineuse hépatique en échographie Doppler, en tomodensitométrie et IRM
 - 1.3.6.3 Connaître l'aspect de la stéatose hépatique homogène et ses principales variantes en échographie Doppler, tomodensitométrie et IRM
 - 1.3.6.4 Savoir décrire les modifications morphologiques les plus classiques de la cirrhose
- 1.3.7 Voies Biliaires
 - 1.3.7.1 Savoir faire le diagnostic positif, étiologique et de localisation d'une obstruction des voies biliaires (lithiase, tumeur) en échographie, tomodensitométrie et IRM chez l'Adulte

- 1.3.7.2 Savoir diagnostiquer une pathologie vésiculaire (lithiase, cancer, cholécystite aiguë) en échographie, tomodynamométrie
- 1.3.7.3 Connaître les principales causes d'épaississement de la paroi vésiculaire
- 1.3.8 Pancréas
- 1.3.8.1 Savoir diagnostiquer les principales lésions solides et kystiques (cancer, tumeur endocrine, pseudokyste) du pancréas en échographie, TDM et en IRM
- 1.3.8.2 Savoir diagnostiquer une pancréatite aiguë en TDM et connaître le score de sévérité scanographique de Balthazar
- 1.3.8.3 Savoir diagnostiquer une pancréatite chronique en TDM
- 1.3.9 Rate
- 1.3.9.1 Savoir diagnostiquer une splénomégalie et connaître les principales causes
- 1.3.9.2 Savoir reconnaître une anomalie focale splénique et les rates accessoires
- 1.3.10 Traumatismes Abdominaux et iatrogénie
- 1.3.10.1 Savoir décrire les lésions abdominales traumatiques
Lacération, fracture, contusion, hématome hépatique, splénique, pancréatique, et rénale
Hématome du tube digestif
Hématome pariétal
Hémopéritoine
Rupture d'un organe creux (pneumopéritoine)
Hémorragie active
Contusion mésentérique
- 1.3.10.2 Connaître le positionnement correct des dispositifs suivants et être capable d'énumérer les complications associées à la mauvaise position de chacun de ces éléments :
Sonde naso gastrique
Cathéter veineux central
Drains
Stents
- 1.3.11 Radiologie interventionnelle
- 1.3.11.1 Connaître les règles de base de la biopsie hépatique par voie percutanée (indication et contre indications) et des autres organes abdominaux sous contrôle échographique et tomodynamométrie 7

2. Niveau 2

2.1. Anatomie

2.2. Technique

- 2.2.1 Connaître les techniques d'opacification du tube digestif et leurs indications au scanner et à l'IRM
- 2.2.2 Connaître les protocoles d'IRM d'exploration du rectum, de la région ano-périnéale
- 2.2.3 Connaître les principes de l'exploration angiographique du système vasculaire digestif
- 2.2.4 Connaître les indications et les limites de l'écho-endoscopie, du PET et du PET-CT dans le bilan d'extension des cancers digestifs
- 2.2.5 Connaître les indications actuelles de la coloscopie virtuelle et du coloscanner à l'eau, ainsi que les limites et les complications de cet examen

2.3. Pathologies

- 2.3.1 Œsophage
- 2.3.1.1 Savoir analyser les critères de non résecabilité et faire le bilan d'extension d'un cancer de l'oesophage sur un examen tomodynamométrique
- 2.3.2 Estomac duodénum
- 2.3.2.1 Savoir analyser les critères de non résecabilité et faire le bilan d'extension d'un cancer de l'estomac ou d'un lymphome sur un examen tomodynamométrique
- 2.3.2.2 Connaître les aspects des différentes tumeurs gastriques et duodénales (adénocarcinome, lymphome, tumeurs sous muqueuses)
- 2.3.2.3 Connaître les principales étiologies des épaississements diffus de la paroi gastrique et duodénale
- 2.3.2.4 Comprendre les techniques chirurgicales du traitement de l'obésité morbide (chirurgie bariatrique) et connaître les aspects radiologiques post-opératoires normaux et compliqués
- 2.3.2.5 Connaître les principales pathologies de la papille (tumorale, inflammatoire, lithiasique)
- 2.3.3 Intestin grêle
- 2.3.3.1 Être capable de déterminer la cause d'une obstruction mécanique du grêle sur un examen tomodynamométrique (adhérence, bride, strangulation, invagination, volvulus, hernies internes et externes)
- 2.3.3.2 Savoir reconnaître en IRM les anomalies : sténose inflammatoire ou tumorale, atteintes péri-digestives (infiltration de la graisse, fistule, abcès), anomalies de signal pariétales
- 2.3.4 Colon et rectum
- 2.3.4.1 Savoir évoquer l'étiologie d'une colite en fonction de la sémiologie radiologique et du contexte clinico-biologique
- 2.3.4.2 Savoir évoquer une mucocèle appendiculaire
- 2.3.4.3 Savoir diagnostiquer une récurrence tumorale locale après chirurgie pour cancer du rectum 8
- 2.3.4.4 Connaître l'aspect des sphincters anaux en IRM et savoir diagnostiquer les principales pathologies impliquant le complexe sphinctérien (rupture, pathologie infectieuse et inflammatoire)
- 2.3.4.5 Savoir réaliser un bilan d'extension loco-régional d'un cancer du rectum
- 2.3.4.6 Savoir diagnostiquer les fistules ano-rectales en IRM
- 2.3.4.7 Savoir identifier sur un lavement colique ou en tomodynamométrie avec lavement une fistule, une sténose post-opératoire
- 2.3.5 Péritoine et paroi abdominale
- 2.3.5.1 Savoir diagnostiquer une hernie de la paroi abdominale en échographie
- 2.3.5.2 Savoir diagnostiquer une hernie de Spiegel, obturatrice ou ischiatique en tomodynamométrie
- 2.3.5.3 Savoir diagnostiquer une tumeur mésentérique (kystique ou solide) sur un examen tomodynamométrique
- 2.3.5.4 Savoir diagnostiquer sur un examen tomodynamométrique les maladies péritonéales suivantes : péritonite, carcinomatose, tuberculose péritonéale
- 2.3.5.5 Savoir diagnostiquer un lymphome mésentérique
- 2.3.5.6 Savoir diagnostiquer une appendagite épiploïque et un infarctus segmentaire idopathique du Grand Omentum

- 2.3.6 Foie
- 2.3.6.1 Connaître les aspects atypiques des lésions focales hépatiques les plus fréquentes (Kyste, Angiome, HNF, CHC, lésions secondaires hépatiques) en échographie, tomographie et IRM
- 2.3.6.2 Connaître les aspects des adénomes hépatiques en échographie, en échographie avec injection de produit de contraste, en tomographie et en IRM (incluant les aspects avec produit de contraste hépato-spécifique)
- 2.3.6.3 Savoir évoquer les lésions rares bénignes ou malignes (notamment hamartomes, lésions kystiques et cholangiocarcinomes, lésion infectieuses incluant le kyste hydatique)
- 2.3.6.4 Connaître les aspects habituels des lésions focales hépatiques les plus fréquentes (Kyste, Angiome, HNF, CHC, lésions secondaires hépatiques) en échographie de contraste
- 2.3.6.5 Savoir diagnostiquer les différents nodules sur foie de cirrhose en IRM
- 2.3.6.6 Savoir diagnostiquer une pathologie vasculaire rare hépatique (pathologies artérielles, Budd Chiari)
- 2.3.6.7 Savoir Interpréter une imagerie post-opératoire du foie
- 2.3.6.8 Savoir réaliser sous le contrôle d'un sénior une biopsie hépatique non ciblée sous guidage de l'imagerie
- 2.3.7 Voies Biliaires
- 2.3.7.1 Savoir diagnostiquer les formes atypiques de cholécystite (aigues et chroniques)
- 2.3.7.2 Savoir faire le bilan d'extension d'un cancer de la vésicule, ou d'un cholangiocarcinome intra et extrahépatique
- 2.3.7.3 Connaître les signes de la cholangite sclérosante primitive et connaître les diagnostics différentiels principaux
- 2.3.7.4 Connaître les anomalies congénitales des voies biliaires (kystes congénitaux incluant le kyste du cholédoque) et savoir reconnaître les anomalies de la jonction biliopancréatique 9
- 2.3.8 Pancréas
- 2.3.8.1 Savoir faire le bilan d'extension loco-régional et à distance d'un adénocarcinome du pancréas et connaître les critères de non résecabilité d'un adénocarcinome du pancréas
- 2.3.8.2 Etre capable de décrire les principales techniques de résection ou de dérivation pancréatique et leurs complications. Savoir interpréter une imagerie post-opératoire du pancréas
- 2.3.8.3 Connaître les variantes anatomiques des canaux pancréatiques (ex : pancréas divisum) et les méthodes d'imagerie permettant d'en faire le diagnostic
- 2.3.8.4 Connaître la sémiologie des principales tumeurs kystiques du pancréas (cystadénome séreux et mucineux, TIPMP)
- 2.3.8.5 Connaître les complications potentielles des pseudo-kystes pancréatiques et leur traitement spécifique
- 2.3.8.6 Connaître la technique et les indications de la ponction et du drainage des collections liquidiennes péripancréatiques au cours de la pancréatite aigue
- 2.3.9 Rate
- 2.3.9.1 Savoir énumérer les lésions focales spléniques les plus fréquentes
- 2.3.9.2 Savoir proposer une ponction d'une masse splénique
- 2.3.10 Radiologie interventionnelle
- 2.3.10.1 Etre capable d'identifier sur une angiographie l'artère hépatique avec ses principales variantes anatomiques, les artères mésentériques supérieure et inférieure, le système porte
- 2.3.10.2 Connaître les indications et les principales techniques de destruction tumorale percutanée pour les tumeurs hépatiques primitives et secondaires
- 2.3.10.3 Savoir réaliser une ponction biopsie simple d'une lésion hépatique focale sous contrôle écho-doppler ou tomographie
- 2.3.10.4 Connaître les techniques, les indications et les contre indications des drainages percutanés des collections abdominales sous contrôle écho-doppler et tomographie. Savoir réaliser ces gestes sous le contrôle d'un senior
- 2.3.10.5 Connaître les principes des techniques percutanées en pathologie biliaire
- 2.3.10.6 Connaître le principe de la gastrostomie percutanée sous contrôle radiologique
- 2.3.10.7 Connaître les principes des techniques de stenting des différents segments du tube digestif

IMAGERIE GYNECOLOGIQUE

Rédacteurs : Pour la Société d'Imagerie Génito-Urinaire (SIGU)

Corinne Balleyguier, Marc Bazot, Isabelle Thomassin-Naggara

Relecture : Pour le Collège des Enseignants de Radiologie de France (CERF) :

Nicolas Grenier, Olivier Helenon, Alain Luciani

1. Niveau 1

1.1. Anatomie

- 1.1.1 Connaître les différents espaces et compartiments du pelvis féminin et leurs limites anatomiques
- 1.1.2 Connaître les principaux organes pelviens et leurs positions respectives
- 1.1.3 Connaître les principales mensurations normales et variations morphologiques de l'utérus et des ovaires en fonction de l'âge et du cycle menstruel

1.2. Techniques

- 1.2.1 Savoir expliquer, justifier ou contre-indiquer à une patiente la réalisation d'une échographie, hystérogographie, tomographie et IRM pelvienne en rappelant les rares possibilités d'incidents ou accidents
- 1.2.2 Connaître les questions élémentaires précédant la réalisation d'une échographie pelvienne (sus-pubienne et endovaginale)
- 1.2.3 Savoir identifier les principales structures urinaires, gynécologiques, digestives, et vasculaires en échographie pelvienne, en TDM et en IRM

- 1.2.4 Indiquer les différentes zones constitutives de l'utérus et l'ovaire sur une séquence IRM pondérée T2
- 1.2.5 Connaître le protocole de base de réalisation d'un scanner (thoraco) abdomino-pelvien, d'un pelviscanner et d'une IRM pelvienne
- 1.2.6 Connaître l'ordre hiérarchique de réalisation d'examen complémentaires radiologiques (échographie, IRM et scanner) dans les circonstances cliniques suivantes : douleurs pelviennes aiguës, douleurs pelviennes chroniques, ménorragies, masse pelvienne, endométriose, infection pelvienne, prolapsus, bilan d'extension d'un cancer utérin, bilan d'extension d'un cancer ovarien

1.3. Connaissances Niveau 1

- 1.3.1 Connaître les critères évocateurs échographiques d'une grossesse intra-utérine débutante normalement évolutive
- 1.3.2 Connaître les critères évocateurs échographiques d'une grossesse extra-utérine
- 1.3.3 Décrire l'aspect échographique d'un kyste fonctionnel simple, d'un kyste fonctionnel hémorragique et connaître les principaux diagnostics différentiels
- 1.3.4 Décrire les caractéristiques échographiques des dystrophies ovariennes micropolykystiques et macropolykystiques
- 1.3.5 Décrire l'aspect échographique IRM et d'un kyste endométriosique
- 1.3.6 Décrire l'aspect échographique, TDM et IRM d'un kyste dermoïde
- 1.3.7 Décrire l'aspect échographique d'un hydrosalpinx
- 1.3.8 Savoir reconnaître en échographie un kyste para-ovarien
- 1.3.9 Décrire les caractéristiques échographiques d'un pseudo-kyste péritonéal
- 1.3.10 Connaître les principaux signes échographiques, IRM et TDM de suspicion de malignité d'une tumeur ovarienne
- 1.3.11 Décrire les caractéristiques échographiques et IRM d'un léiomyome utérin non remanié, leurs principales localisations, leur fréquence approximative
- 1.3.12 Connaître les principaux signes échographiques et IRM d'une adénomyose utérine
- 1.3.13 Décrire les éléments diagnostiques d'un polype de l'utérus en échographie
- 1.3.14 Savoir reconnaître en échographie un kyste de Naboth
- 1.3.15 Connaître les définitions échographiques d'une atrophie et d'une hypertrophie endométriale en fonction de l'âge, du cycle menstruel et de traitements hormonaux éventuels
- 1.3.16 Connaître la définition d'une adénopathie pelvienne en scanner et IRM et les limites diagnostiques actuelles de ces techniques
- 1.3.17 Connaître les critères évocateurs échographiques d'une rétention trophoblastique
- 1.3.18 Connaître les différentes localisations principales en TDM des implants péritonéaux dans le cadre du bilan d'extension des cancers ovariens

2. Niveau 2

2.1. Anatomie

- 2.1.1 Connaître les limites et contenu du ligament lombo-ovarien et du paramètre
- 2.1.2 Connaître les constituants histologiques de l'ovaire
- 2.1.3 Connaître les limites anatomiques des zones de curages lymphatiques pour les cancers gynécologiques

2.2. Techniques

- 2.2.1 Connaître le protocole de base de réalisation d'une hystérographie
- 2.2.2 Connaître le protocole d'acquisition IRM spécifique pour l'exploration d'une masse annexielle complexe, le bilan d'extension d'un cancer du col ou de l'endomètre, l'exploration d'une endométriose, des pathologies utérines bénignes, d'un prolapsus
- 2.2.3 Savoir réaliser et interpréter une échographie endovaginale avec Doppler en connaissant ses intérêts potentiels et ses limites en fonction des indications cliniques
- 2.2.4 Savoir réaliser une sonohystérogaphie et connaître ses principales indications

2.3. Connaissances Niveau 2

- 2.3.1 Connaître la gamme diagnostique des douleurs pelviennes aiguës et chroniques, des ménorragies, des pathologies à rechercher en présence d'une infertilité, la démarche diagnostique d'une masse pelvienne en imagerie
- 2.3.2 Connaître les critères diagnostiques échographiques et IRM en relation avec une hyperstimulation ovarienne exogène ou endogène
- 2.3.3 Connaître la classification FIGO des cancers de l'ovaire
- 2.3.4 Connaître la gamme diagnostique des tumeurs ovariennes
- 2.3.5 Savoir évoquer la possibilité de métastases ovariennes et quel primitif rechercher
- 2.3.6 Connaître les critères diagnostiques échographiques, TDM et IRM évocateurs des tumeurs ovariennes épithéliales séreuses et mucineuses bénignes, frontières et invasives
- 2.3.7 Connaître les critères diagnostiques échographiques et IRM évocateurs d'un fibrothécome ovarien et ses critères différentiels d'avec un léiomyome utérin sous-séreux
- 2.3.8 Connaître les critères diagnostiques échographiques et IRM évocateurs d'une tumeur de la granulosa et d'un tératome immature
- 2.3.9 Connaître les critères diagnostiques échographiques, tomodynamométriques et IRM évocateurs d'une infection pelvienne gynécologique
- 2.3.10 Connaître les critères diagnostiques échographiques, tomodynamométriques et IRM évocateurs d'une torsion d'annexe
- 2.3.11 Connaître la gamme diagnostique des lésions kystiques myométriales et leur description en imagerie
- 2.3.12 Connaître les critères diagnostiques échographiques, tomodynamométriques et IRM évocateurs de varices pelviennes
- 2.3.13 Connaître les critères diagnostiques échographiques et IRM des principales localisations d'une endométriose pelvienne profonde

- 2.3.14 Enumérer les principales causes d'anomalie d'épaisseur de l'endomètre (atrophie, hypertrophie, synéchie)
- 2.3.15 Connaître la classification FIGO IRM des cancers de l'endomètre et du col utérin
- 2.3.16 Connaître les critères diagnostiques échographiques évocateurs d'un cancer de l'endomètre
- 2.3.17 Connaître les critères diagnostiques IRM évocateurs d'un cancer invasif du col utérin en sachant préciser son stade évolutif supposé
- 2.3.18 Connaître les critères diagnostiques IRM évocateurs d'un cancer de l'endomètre en sachant préciser son stade évolutif supposé
- 2.3.19 Connaître les critères diagnostiques cliniques, échographiques et IRM évocateurs d'un cancer tubaire
- 2.3.20 Connaître les critères diagnostiques échographiques, TDM et IRM évocateurs d'une carcinose péritonéale
- 2.3.21 Connaître les critères IRM usuels permettant l'évaluation d'un trouble de la statique pelvienne
- 2.3.22 Connaître la classification des malformations utérines, les méthodes diagnostiques et les critères diagnostiques
- 2.3.23 Situer la place et rappeler les objectifs des techniques d'imagerie (échographie, hystérogaphie, IRM, cathétérisme sélectif) dans le bilan d'une infertilité
- 2.3.24 Préciser les éléments à évaluer dans le bilan des léiomyomes utérins (topographie, taille...) et les principales options thérapeutiques
- 2.3.25 Connaître la valeur ajoutée éventuelle de l'imagerie de perfusion IRM et de diffusion pour les pathologies annexielles, utérines, ganglionnaires et péritonéales
- 2.3.26 Connaître les principales indications thérapeutiques pour la prise en charge des cancers gynécologiques en fonction de leur stade évolutif
- 2.3.27 Connaître les critères diagnostiques IRM d'un col après radiothérapie
- 2.3.28 Connaître les signes IRM évocateurs de récurrence tumorale d'un cancer gynécologique
- 2.3.29 Connaître les indications IRM et critères diagnostiques pour suspicion de grossesse extra-utérine
- 2.3.30 Connaître les critères diagnostiques en imagerie d'une thrombose de la veine gonadique
- 2.3.31 Connaître la place de la TEP-TDM pour le bilan des cancers gynécologiques

IMAGERIE DU SEIN

Rédacteurs : Pour la Société Française de Mastologie et d'Imagerie du Sein (SOFMIS) : **Anne Tardivon et le bureau et conseil scientifique**
 Relecture : **Michel Claudon (CERF), Elisabeth Dion (CERF), Alain Luciani (CERF)**

Introduction

L'imagerie du sein tient une place particulière en radiologie du fait de la fréquence du cancer du sein et d'un programme national de dépistage organisé décentralisé impliquant un grand nombre de collègues sur le territoire. Du fait de cette action de santé publique, cette spécialité répond à des impératifs propres qu'ils soient technologiques (contrôle qualité obligatoire des appareils) ou d'exercice (pré-requis à la participation au dépistage organisé, compte-rendu standardisé, lexiques BI-RADS, évaluation des résultats). De plus, le développement récent de l'onco-génétique a défini des populations à risque avec une surveillance radiologique spécifique. Avec le plan cancer, cette spécialité implique que le radiologue s'inscrive dans une prise en charge multidisciplinaire rendant incontournable la connaissance clinique et thérapeutique de la pathologie mammaire ; le radiologue étant au cœur de la prise en charge diagnostique des lésions infra-cliniques du sein (interventionnel). Les objectifs détaillés ci-dessous décrivent les connaissances indispensables pour une prise en charge optimale des femmes et des patientes. Certains objectifs d'organisation et de prise en charge recouvrent ceux exposés par le GICA.

1. Niveau 1

1.1. Anatomie

- 1.1.1 Connaître les différents constituants de la glande mammaire et ses variantes anatomiques
- 1.1.2 Connaître la vascularisation du sein
- 1.1.3 Connaître le drainage lymphatique des cancers du sein

1.2. Techniques d'imagerie

- 1.2.1 Mammographie
 - 1.2.1.1 Connaître les différents types de mammographes numériques
 - 1.2.1.2 Connaître les différents types d'anodes utilisables en mammographie
 - 1.2.1.3 Connaître les valeurs de Kv et de mAs utilisées en mammographie

- 1.2.1.4 Connaître les moyens de réduction de la dose de rayons X
- 1.2.1.5 Incidences de base et incidences complémentaires :
 - Connaître les deux incidences de base : face, oblique externe
 - Savoir analyser les critères de réussite (positionnement, exposition)
 - Connaître les incidences complémentaires et leurs indications : profil, compression localisée, agrandissement géométrique, cliché triché, cliché tangentiel, manoeuvre d'Eklund
- 1.2.2 Echographie
 - 1.2.2.1 Connaître les paramètres techniques de l'échographie (cf Objectifs Bases Physiques)
 - 1.2.2.2 Savoir réaliser une échographie mammaire :
 - Installation de la patiente
 - Technique d'exploration : sein et aires ganglionnaires
 - Topographie : quadrant horaire, distance/mamelon

- 1.2.2.3 Savoir reconnaître les structures normales du sein (dont les ganglions) et les artefacts
- 1.2.2.4 Savoir retrouver en échographie une anomalie découverte en mammographie
- 1.2.3 TDM
 - 1.2.3.1 Connaître les indications et contre-indications d'une TDM mammaire
- 1.2.4 IRM
 - 1.2.4.1 Connaître les indications et contre-indications d'une IRM mammaire
 - 1.2.4.2 Connaître la valeur diagnostique d'une IRM mammaire en fonction du contexte clinique

1.3. Epidémiologie, Dépistage Surveillance

- 1.3.1 Connaître l'incidence du cancer du sein en France
- 1.3.2 Connaître les principaux facteurs de risque des cancers du sein
- 1.3.3 Connaître les principes organisationnels du dépistage organisé
- 1.3.4 Connaître les critères Européens de qualité d'un programme de dépistage organisé
- 1.3.5 Connaître les différents niveaux de risque (haut risque, risque modéré, faible), et les modalités de surveillance (rythme, techniques adaptés en conséquences)
- 1.3.6 Connaître les indications d'une consultation d'onco-génétique

1.4. La Patiente

- 1.4.1 Savoir mener un interrogatoire en fonction du contexte (dépistage/ diagnostic/surveillance)
- 1.4.2 Savoir mener un examen clinique (seins, aires ganglionnaires)
- 1.4.3 Examen d'imagerie sénologique : spécificités de la relation médecin radiologue/patiente
 - 1.4.3.1 Connaître les critères et le mode d'inclusion dans le dépistage organisé
 - 1.4.3.2 Savoir expliquer et justifier le déroulement de l'examen, le complément de bilan
 - 1.4.3.3 Savoir expliquer les résultats des examens positifs (ACR3-4-5) et l'attitude décisionnelle s'y rapportant (cf Objectifs GICA)

1.5. Rédaction du Compte-rendu (Mammographie, Echographie)

- 1.5.1 Connaître le compte- rendu structuré (cf Objectifs GICA)
- 1.5.2 Connaître le vocabulaire normalisé (lexiques BI-RADS de l'ACR, versions françaises), savoir utiliser les catégories BI-RADS de l'ACR et les conduites-à-tenir s'y rapportant
- 1.5.3 Connaître le remplissage de la grille de lecture du 1er lecteur dans le cadre du dépistage organisé

1.6. Pathologie et séniologie

- 1.6.1 Anato-pathologie
 - 1.6.1.1 Définition du tissu mammaire normal (unité terminale ducto-lobulaire)
 - 1.6.1.2 Définition histologique des entités pathologiques malignes les plus fréquentes
 - cancer canalaire in situ (grade, nécrose)
 - cancer canalaire infiltrant
 - cancer lobulaire infiltrant

- 1.6.1.3 Définition histologique des principales entités pathologiques bénignes les plus fréquentes
 - Fibroadénome
 - Mastopathie fibro- kystique
 - Adénose
 - Lésions comportant de la graisse
- 1.6.2 Pathologies et Imagerie (Lésions infra-cliniques)
 - 1.6.2.1 Savoir définir les 4 entités sémiologiques en mammographie, leurs critères d'analyse (lexique et classification BI-RADS de l'ACR), et les signes associés (lexique Bi-Rads de l'ACR)
 - Les masses
 - Les foyers de calcifications
 - Les distorsions architecturales
 - Les asymétries focales de densité
 - 1.6.2.2 Connaître pour chacune de ces 4 entités et quelle que soit la technique d'imagerie (mammographie, échographie), les signes en faveur de la bénignité, les signes en 5 faveurs de la malignité et la conduite à tenir en fonction du type d'anomalie (type de prélèvements)
 - 1.6.2.3 Connaître la classification des kystes en échographie
 - 1.6.2.4 Connaître les signes suspects de malignité pour les ganglions
- 1.6.3 Diagnostique
 - 1.6.3.1 Connaître la conduite à tenir devant :
 - des mastodynies
 - un traumatisme du sein
 - un sein inflammatoire
 - un écoulement mamelonnaire
 - une rétraction cutanée ou mamelonnaire
 - une lésion eczématiforme du mamelon
 - une adénopathie axillaire isolée

2. Niveau 2

2.1. La Patiente

- 2.1.1 Connaître la classification TN(M) des Cancers du Sein
- 2.1.2 Connaître les principaux sites métastatiques des cancers du sein
- 2.1.3 Connaître les indications à un bilan d'extension pré -thérapeutique

2.2. Techniques d'imagerie

- 2.2.1 Mammographie
 - 2.2.1.1 Connaître les modalités et la périodicité des tests du contrôle de qualité interne
 - Ambiance lumineuse
 - Mire
 - Score fantôme
 - Calcul de la SDNR
 - 2.2.1.2 Connaître les indications d'une galactographie
- 2.2.2 Echographie
 - 2.2.2.1 Savoir retrouver en échographie une anomalie détectée en IRM
 - 2.2.3 TDM
 - 2.2.3.1 Connaître le protocole d'acquisition d'une TDM mammaire
 - 2.2.4 IRM
 - 2.2.4.1 Connaître le protocole d'acquisition d'une IRM mammaire
 - 2.2.4.2 Connaître les places respectives de l'analyse morphologique et cinétique en IRM
 - 2.2.4.3 Savoir analyser la cinétique d'un rehaussement anormal

- 2.2.4.4 Connaître les principes de la diffusion et de la spectroscopie (cf Objectifs Bases Physiques)
- 2.2.5 Médecine Nucléaire
- 2.2.5.1 Connaître les principes et les indications de la technique du ganglion sentinelle

2.3. Rédaction du Compte-rendu (IRM)

- 2.3.1 Connaître le compte- rendu IRM structuré (cf Objectifs GICA)
- 2.3.2 Connaître le vocabulaire normalisé (lexique BI-RADS IRM de l'ACR, version française)
- 2.3.3 Savoir utiliser les catégories BI-RADS de l'ACR et les conduites-à-tenir s'y rapportant
- 2.3.4 Savoir faire un résumé d'images IRM sélectionnées
- 2.3.5 Savoir rédiger un compte rendu de synthèse (utilisation de plusieurs modalités)

2.4. Pathologie, sémiologie

- 2.4.1 Anatomopathologie
 - 2.4.1.1 Définition histologique des principales entités pathologiques à risque et leurs fréquences
 - Lésions atypiques
 - Néoplasie lobulaire in situ
 - Lésion papillaire
 - Cicatrice radiaire
 - Tumeur phyllode
 - 2.4.1.2 Définition histologique des entités pathologiques malignes plus rares
 - Cancer mucineux
 - Cancer intra-kystique
 - Cancer médullaire
 - Sarcome
 - 2.4.1.3 Connaître la gamme diagnostique en fonction de la présentation en imagerie (corrélation imagerie- pathologie) : masses (rondes, stellaires, distorsions architecturales), calcifications (canales et lobulaires, sécrétaires et de nécrose)

- 2.4.2 Pathologies et Imagerie (Lésions Infra-cliniques)
 - 2.4.2.1 Connaître la définition des 3 entités sémiologiques en IRM
 - Masses
 - Foyer(s)
 - Rehaussements non masses
 - 2.4.2.2 Connaître les 3 types de courbe cinétiques en IRM et leurs VPP de cancer

2.5. Radiologie Interventionnelle

- 2.5.1 Cytoponctions, microbiopsies
 - 2.5.1.1 Connaître les différents types de prélèvements (cytologie, histologie)
 - 2.5.1.2 Connaître leurs indications respectives (intérêts et limites)
 - 2.5.1.3 Savoir réaliser sous contrôle d'un senior des cytoponctions et microbiopsies dirigées sous échographie
- 2.5.2 Macrobiopsies sous aspiration
 - 2.5.2.1 Connaître les principes de la stéréotaxie
- 2.5.3 Critères de qualité : ciblage, nombre de prélèvements
- 2.5.4 Savoir identifier des prélèvements non significatifs
- 2.5.5 Connaître les items indispensables d'un compte-rendu de gestes interventionnels guidés par imagerie
- 2.5.6 Connaître les éléments pertinents d'un Compte -rendu cytologique ou histologique de prélèvements percutanés
- 2.5.7 Repérages pré-opératoires
 - 2.5.7.1 Connaître la position chirurgicale pour savoir la reproduire
 - 2.5.7.2 Connaître les techniques de guidage : cutané, fil métallique, colorants, isotopes
 - 2.5.7.3 Connaître les techniques de guidage sous mammographie (plaque à trou, stéréotaxie), sous échographie

2.6. Cas Particuliers

- 2.6.1 Prothèses mammaires : connaître la définition et les signes en faveur
 - 2.6.1.1 D'une rupture intra-capsulaire
 - 2.6.1.2 D'une rupture extra-capsulaire

URORADIOLOGIE

Rédacteurs : Pour la Société d'Imagerie Génito-Urinaire (SIGU) : **Olivier Helenon**

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

1. Niveau 1

1.1. Anatomie spécifique

- 1.1.1 Connaître l'anatomie des espaces rétropéritonéaux en scanner et en IRM ainsi que les différents compartiments pelviens et les organes qu'ils contiennent
- 1.1.2 Connaître les principales caractéristiques anatomiques et fonctionnelles des différents compartiments du parenchyme rénal
- 1.1.3 Connaître les aspects anatomiques des glandes surrénales et leurs variantes
- 1.1.4 Savoir identifier les différents éléments du contenu scrotal en échographie
- 1.1.5 Savoir décrire l'anatomie zonale de la prostate en échographie et en IRM

1.2. Techniques d'exploration spécifiques

- 1.2.1 Connaître les critères de qualité d'un ASP à visée urinaire
- 1.2.2 Savoir réaliser un écho-doppler rénal (hors artères rénales) et scrotal, et une échographie prostatique sus-pubienne
- 1.2.3 Connaître les protocoles d'exploration TDM des reins et du rétropéritoine
- 1.2.4 Connaître les différents protocoles pour la réalisation d'un uroscanner
- 1.2.5 Connaître les protocoles de base pour la réalisation d'une IRM du haut appareil urinaire et du rétropéritoine
- 1.2.6 Connaître les protocoles de base pour la réalisation d'une IRM prostatique

1.3. Connaissances spécifiques

- 1.3.1 Connaître l'ordre hiérarchique de réalisation des examens d'imagerie en présence : d'une infection urinaire, d'une hématurie spontanée, d'une hématurie traumatique, de douleurs lombaires, de troubles mictionnels, d'une insuffisance rénale, d'une grosse bourse
- 1.3.2 Savoir reconnaître les principales malformations du rein (ectopies, duplications, fusions, jonctions)
- 1.3.3 Connaître les critères d'obstruction de la voie excrétrice haute et ses conséquences fonctionnelles
- 1.3.4 Connaître les critères morphologiques et fonctionnels d'une pyélonéphrite aiguë typique en scanner ainsi que ses complications
- 1.3.5 Savoir explorer une colique néphrétique
- 1.3.6 Savoir faire le bilan d'une maladie lithiasique
- 1.3.7 Comprendre les orientations diagnostiques devant une modification du volume rénal 4
- 1.3.8 Connaître la prévalence, les critères diagnostiques, et les atypies les plus fréquentes des kystes rénaux
- 1.3.9 Connaître les critères de bases permettant la caractérisation d'une masse solide du rein
- 1.3.10 Savoir rechercher une tumeur de la voie excrétrice et connaître les diagnostics différentiels
- 1.3.11 Savoir reconnaître en TDM et en IRM les principales masses typiques de la surrenale (kyste, hématome, adénome typique)
- 1.3.12 Connaître les conséquences possibles d'une obstruction sous-vésicale sur l'aspect de la paroi de la vessie et sur son contenu
- 1.3.13 Savoir distinguer en écho-doppler une inflammation de l'épididyme et/ou du testicule d'une torsion du cordon spermatique

2. Niveau 2

2.1. Anatomie

- 2.1.1 Connaître l'anatomie de la verge et de la voie séminale

2.2. Techniques spécifiques

- 2.2.1 En diagnostic
 - 2.2.1.1 Savoir réaliser un écho-doppler des artères rénales
 - 2.2.1.2 Savoir réaliser une échographie endorectale de la prostate et de la verge
 - 2.2.1.3 Savoir réaliser une urétrocystographie rétrograde ou/et sus-pubienne
 - 2.2.1.4 Savoir réaliser un examen avec injection de produit de contraste en échographie de l'appareil urogénital
- 2.2.2 En interventionnel
 - 2.2.2.1 Savoir réaliser une ponction-biopsie guidée sous échographie et sous scanner d'un rein natif ou d'un rein transplanté
 - 2.2.2.2 Savoir drainer une collection rétropéritonéale
 - 2.2.2.3 Savoir réaliser une néphrostomie de dérivation sur cavités dilatées

2.3. Connaissances spécifiques

- 2.3.1 Savoir caractériser une masse kystique rénale selon la classification de Bosniak
- 2.3.2 Connaître les critères de caractérisation des tumeurs solides du rein en IRM

- 2.3.3 Savoir caractériser une maladie kystique rénale et en rechercher les lésions associées
- 2.3.4 Connaître la stratégie diagnostique et les critères diagnostiques devant la découverte fortuite d'une masse de la surrenale
- 2.3.5 Connaître les critères diagnostiques d'un phéochromocytome
- 2.3.6 Connaître la stratégie d'exploration d'un dysfonctionnement cortico-surrénalien et les différentes lésions surrenaliennes rencontrées
- 2.3.7 Savoir reconnaître les principales tumeurs rétropéritonéales en TDM et IRM et les différencier d'une fibrose rétropéritonéale
- 2.3.8 Connaître les éléments de caractérisation biochimique des calculs en imagerie
- 2.3.9 Connaître la prise en charge et le rôle de l'imagerie dans la prise en charge d'une colique néphrétique
- 2.3.10 Connaître les indications de drainage dans les obstacles d'origine lithiasique
- 2.3.11 Connaître les étiologies des hémorragies rétropéritonéales et leur prise en charge
- 2.3.12 Savoir reconnaître les différentes formes d'infection du haut appareil urinaire en fonction du mode d'installation (aiguë ou chronique) et du germe responsable
- 2.3.13 Savoir reconnaître les signes d'une néphropathie de reflux et discuter la valeur et les limites de chaque technique d'imagerie
- 2.3.14 Connaître la stratégie de détection d'une sténose de l'artère rénale et les critères pronostiques pour un geste de revascularisation
- 2.3.15 Savoir reconnaître un trouble de perfusion localisé d'un territoire du rein et en connaître les causes
- 2.3.16 Connaître les signes et rappeler les étiologies d'une vessie neurologique
- 2.3.17 Connaître les signes et la place de l'imagerie dans le bilan d'une tumeur de vessie
- 2.3.18 Connaître les indications de l'échographie endorectale dans le bilan d'un prostatisme et ses limites dans le diagnostic d'un cancer de prostate
- 2.3.19 Savoir interpréter une IRM de cancer prostate à visée diagnostique ou de bilan d'extension
- 2.3.20 Connaître les indications de l'imagerie en cas d'infection prostatique aiguë et chronique et savoir en décrire la séméiologie
- 2.3.21 Connaître les principales anomalies congénitales de l'urètre masculin
- 2.3.22 Connaître les signes urétrographiques de la pathologie inflammatoire et obstructive de l'urètre
- 2.3.23 Savoir détecter un diverticule de l'urètre féminin
- 2.3.24 Savoir reconnaître les structures musculo-ligamentaires de soutien des organes pelviens
- 2.3.25 Savoir explorer et analyser une incontinence urinaire chez la femme
- 2.3.26 Connaître les anomalies dynamiques de mobilité des organes pelviens en IRM
- 2.3.27 Connaître les critères diagnostiques d'une varicocèle ainsi que les principes de sa prise en charge thérapeutique
- 2.3.28 Connaître la séméiologie et la signification d'une microlithiase testiculaire

- 2.3.29 Connaître la classification internationale des traumatismes rénaux
- 2.3.30 Savoir reconnaître un traumatisme rénal sur lésion préexistante
- 2.3.31 Savoir explorer un traumatisme de l'urètre
- 2.3.32 Savoir reconnaître les traumatismes du scrotum et de verge qui relèvent d'un traitement chirurgical

IMAGERIE EN ONCOLOGIE

Rédacteurs : Pour le Groupe Imagerie Cancérologie : **Frank Boudghene, Antoine Feydy, Alain Rahmouni, Alain Roche**
 Pour le Collège des Enseignants de Radiologie de France (CERF) : Relecture : **Nicolas Grenier, Alain Luciani**

Introduction

Ce chapitre traite des aspects pluridisciplinaires des patients atteints d'un cancer, en insistant sur les rapports entre médecin radiologue – patient et clinicien dans la prise en charge des cancers y compris pour les essais thérapeutiques.

Sont par ailleurs proposés des items sur les cancers non traités par ailleurs.

1. Niveau 1

1.1. Connaissances de base

- 1.1.1 Connaître et comprendre les bases physiopathologiques de croissance et de dissémination des cancers selon les différents types de tumeurs
- 1.1.2 Connaître l'incidence et la prévalence des cancers les plus fréquents en France et leurs principaux facteurs de risque
- 1.1.3 Connaître et comprendre les actions de Santé Publique dans le domaine du cancer et la place de l'imagerie dans ces actions
- 1.1.4 Connaître et comprendre l'organisation et le rôle des réunions de concertations pluridisciplinaires et des réseaux de cancérologie
- 1.1.5 Connaître et comprendre les aspects particuliers de la relation patient-malade, le rôle du radiologue dans le dispositif d'annonce et la gestion du suivi
- 1.1.6 Connaître et comprendre l'ensemble des principes thérapeutiques du traitement des cancers incluant les techniques d'imagerie interventionnelle
- 1.1.7 Connaître et comprendre les critères morphologiques de réponse au traitement (RECIST, CHESON, OMS)
- 1.1.8 Connaître les critères OMS de performance status et leur impact sur la prise en charge d'un malade en oncologie : urgence, iatrogénie et immunodépression

1.2. Techniques

- 1.2.1 Connaître les techniques d'imagerie corps entier (TEP, TDM, IRM, imagerie hybride) et leurs intérêts dans l'évaluation de la dissémination tumorale
- 1.2.2 Connaître les techniques d'exploration des organes lymphoïdes (ganglions, rate, thymus), leur sémiologie, leurs mensurations et leur histoire naturelle
- 1.2.3 Connaître et comprendre les outils d'aide automatisée au diagnostic (CAD), leurs intérêts et leurs limites
- 1.2.4 Connaître les comptes rendus structurés en oncologie et les règles de rédaction

2. Niveau 2

2.1. Principes généraux en Imagerie oncologique

- 2.1.1 Connaître les principes des nomenclatures internationales de Staging tumoral et apprécier leur signification pronostique

- 2.1.2 Connaître et comprendre les techniques d'imagerie fonctionnelle dans la prise en charge des cancers
- 2.1.3 Connaître et comprendre les critères d'évaluation précoce, de fin de traitement et de suivi
- 2.1.4 Reconnaître le type de réponse et interpréter les réponses dites dissociées
- 2.1.5 Connaître les principes du contrôle de la douleur en imagerie interventionnelle
- 2.1.6 Connaître les principes de prélèvements guidés par l'image à visée anatomopathologique ou cytologique
- 2.1.7 Savoir indiquer et utiliser les techniques des prélèvements guidés par l'image et savoir discuter une éventuelle biopsie chirurgicale
- 2.1.8 Connaître les indications des techniques d'imagerie interventionnelle thérapeutique à visée oncologique
- 2.1.9 Connaître les principes et les indications de la technique du ganglion sentinelle

2.2. Onco-gériatrie

- 2.2.1 Connaître les pathologies malignes de la personne âgée pour lesquelles l'amélioration de la qualité de vie peut relever de l'imagerie
- 2.2.2 Savoir utiliser les techniques d'imagerie diagnostique et interventionnelle adaptées à cette population

2.3. Mélanome

- 2.3.1 Connaître l'apport des différentes techniques d'imagerie dans le bilan d'extension locorégionale

2.4. Hématologie

- 2.4.1 Connaître les techniques d'exploration de la moelle osseuse et leur sémiologie, leur intérêt et leurs limites
- 2.4.2 Connaître la classification des lymphomes et leur pronostic (Cheson)
- 2.4.3 Connaître la classification des myélomes et leur pronostic

2.5. ACUP : adénocarcinome d'origine non connue

- 2.5.1 Connaître les particularités des ACUP
- 2.5.2 Connaître et comprendre le rôle des différentes techniques d'imagerie, y compris interventionnelle, et leurs limites dans la recherche de la localisation initiale et la prise en charge des patients avec ACUP

SOIRÉE PÉNICHE DE L'UNIR

Édition 2016

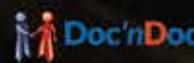
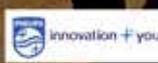
Samedi 15 octobre

20h00-05h00

Péniche Louisiane Belle Port de la Râpée

Départ croisière 20h45 / Retour quai 23h00

Plus de renseignements : unir-radio.fr



JFR 2016

Les juniors aux JFR

Cette année encore, les juniors seront choyés aux JFR !

Cours de DES, nombreuses **sessions** dédiées, **rencontres** au **salon**, simulateurs au Village de la Radiologie Interventionnelle (**VRI**), **quiz** du jour, le plus dur va être de choisir ! Sans oublier bien sûr en parallèle des JFR la fameuse **soirée péniche** du samedi soir (places limitées)...

1/ Les juniors au salon

Le salon des juniors déménage au **3^e étage** pour mieux vous accueillir. Nous avons la chance de garder à nos côtés VRI et ses nombreux ateliers.

Voici donc en avant-première le programme du salon des juniors (susceptible d'être complété ou modifié, car nous sommes parfois un peu moins organisés que les moins jeunes...).



D^r Volodia Dangouloff-Ros
Responsable de la SFR-Junior Paris

VENDREDI 14 OCTOBRE

9h00	Accueil des nouveaux internes de radiologie : <ul style="list-style-type: none"> ◆ Mot de bienvenue de la SFR ◆ Collège des enseignants de radiologie (CERF) : le cursus de radiologie (cours, stages, modalités de validation, livret de l'interne...) ◆ Présentation du VRI ◆ Présentation de la SFR-junior ◆ Présentation des associations d'internes (UNIR, APIR...) Le petit-déjeuner et le café sont offerts !
12h15 - 13h30	Le salon des juniors s'exporte salle 242 pour le prix communication jeunes chercheurs « Ma thèse en 180s » Sandwichs offerts aux affamés
13h30	Café au salon
15h30	Rencontre/café à thème : Les inter-CHU en France ou à l'étranger

SAMEDI 15 OCTOBRE

10h00	Rencontre/petit-déjeuner partenaire, avec Toshiba
12h00	Rencontre/déjeuner partenaire, avec Philips
13h15	Remise du prix Radeos Réponse et remise du prix du quiz du jour
15h30	Rencontre/café à thème : Attractivité hospitalière en radiologie : Quels freins ? Quelles solutions ? Rencontre avec des présidents de CME et le Syndicat des Radiologues Hospitaliers
17h15	Rencontre/café à thème : Participer aux associations radiologiques (UNIR, APIR, ALICRIM...)
20h00	Soirée Péniche de l'UNIR !! (places limitées)

DIMANCHE 16 OCTOBRE

10h00	Petit-déjeuner de récupération de la soirée de la veille...
12h30	Rencontre/déjeuner partenaire, avec Guerbet Thème : Evolution du système de soins en France
13h30	Réponse et remise du prix du quiz du jour
15h30	Rencontre/café à thème : Assemblée Générale de l'UNIR

LUNDI 17 OCTOBRE

10h00	Petit déjeuner
12h30	Présentation des parcours de Master 2 : Echanges avec les responsables des cours et des plateformes de recherche Déjeuner offert
15h30	Café d'adieu : on se retrouve en 2017 !

2/ Sessions juniors

Faire la liste des sessions plus particulièrement dédiées aux juniors serait fastidieux tant la diversité est au rendez-vous. N'hésitez donc pas à consulter le programme des JFR.

Tout d'abord en marge des JFR, le jeudi 13 octobre se tiendront les **cours nationaux de DES sur l'imagerie du pelvis féminin**. Hélas, à l'heure où vous lisez ces lignes, les inscriptions sont closes faute de places dans l'amphithéâtre.

Comme les années précédentes, des **sessions de cas cliniques** interactifs et pédagogiques vous permettront de découvrir ou de progresser dans différents domaines. Cette année, pas de frustration : **toutes les spécialités** seront représentées (y compris en interventionnel) !

Des **sessions pédagogiques** dédiées aux jeunes, notamment des « **guides de survie de l'interne en garde** » en neuroradiologie et radiopédiatrie et une session sur les incidentalomes.

Enfin, pour illustrer le partenariat quotidien avec nos collègues manipulateurs et en restant dans le thème du **pelvis**, une **session commune manipulateurs / radiologues juniors**.

3/ Des prix pour les juniors

Les juniors méritants sont récompensés aux JFR !

Tout d'abord vendredi midi (salle 242) avec « **Ma thèse en 180s** » : les juniors qui sauront avec humour vous intéresser à leur travail de recherche (mémoire, thèse, M2...) en seulement 3 min seront récompensés. Venez les soutenir à l'applaudimètre ! (vu l'horaire, sandwich fourni)

Ensuite samedi midi au salon, remise du **prix Radeos**, pour les internes ayant le plus contribué au site/application de cas cliniques radiologiques Radeos. Venez découvrir leur beau travail pour les imiter l'an prochain.

Enfin si vous n'avez pas prévu les choses à l'avance, vous pourrez encore gagner de beaux prix grâce au **quiz du jour** (affichage et urne de vote au salon).

VRI 2016

Le village de la radiologie interventionnelle (VRI) aux JFR

Comme tous les ans, la radiologie interventionnelle occupera un rôle central aux JFR 2016, avec notamment l'espace qui lui est dédié au sein du Village de la Radiologie Interventionnelle.

Au programme, comme tous les ans :

1) Des super démos, présentées par des orateurs de renom dans la discipline



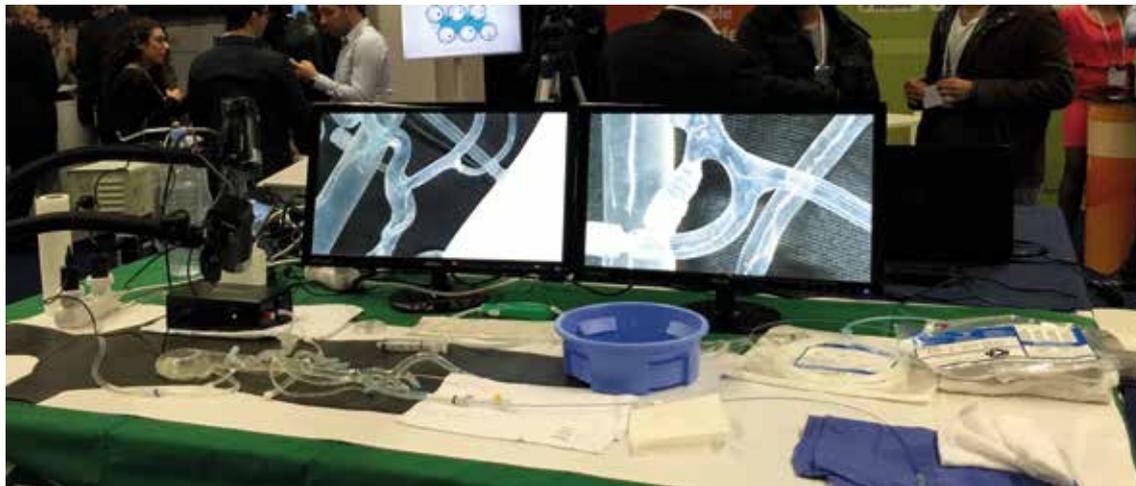
2) Des ateliers de simulation, avec notamment cette année :

- Ablatech : nouveau générateur de micro ondes
- Boston Scientific : simulateur d'embolisation Simbionix
- BTG : logiciel de dosimètre personnel et un Model pour la TACE
- Cook : Mannequin pour pose de PICC/ Model pour drainage d'abcès/ Model pour biopsies endobiliaires/ Model pour gastrotomie/ Model pour embolisation avec coils
- Imactis : station de navigation (et un Dr Maboul en 3D ...!!)
- Medtronic : model pour ablation RF et MW
- Mérit : flow model de récupération de corps étrangers avec lasso
- Sirtex : système d'infusion de sphères
- Téléflex : mannequin pour RI osseuse, notamment biopsie



3) Possibilité de participer au jeu concours du VRI pour gagner des syllabus des JFR comme chaque année, mais avec des parcours thématiques (cf. règlement ci-après)

En espérant vous voir nombreuses et nombreux au VRI 2016 !



Règlement du jeu concours du VRI 2016

Une seule participation par personne pour l'ensemble des JFR.

Ce jeu concours est réservé aux juniors (internes, futurs internes nouvellement nommés, CCA, ASR, AHU ou AS). Un justificatif de votre statut pourra vous être demandé.

Il vous permet de gagner un syllabus, offert par la SFR*, en échange de la feuille d'émergence** complétée et signée par les industriels. Cette année, plusieurs feuilles d'émergence seront disponibles, en fonction des thématiques (biopsies-drainages, embolisation, etc.).

Pour obtenir la signature des industriels, il vous suffit d'aller sur le VRI et d'informer les personnes responsables de chaque stand, que vous souhaitez participer au jeu concours.

En échange de la signature, quelques questions sur le matériel de RI pourront vous être posées, ainsi qu'un essai sur flow model. Une fois votre feuille complétée, rendez vous au 3^{ème} étage, aux éditions de la SFR, pour échanger celle-ci contre un syllabus*.

**Dans la limite des stocks disponibles (100 syllabus par jour à gagner).*

***Feuille d'émergence à retirer au salon des juniors*

10^e Congrès Franco-Israélien

10th FRENCH-ISRAELI COURSE in RADIOLOGY
TEL AVIV, ISRAEL – 30th January-1st February 2017
EUROPEAN Accreditation for CME (in progress)
Président: Pr Jacob SOSNA

30th January : MUSCULOSKETAL IMAGING

Edith ABRAMOVICI, Kimberly AMRANI, Jack APPELBAUM, Laurence BELLAICHE, John CARRINO, Benjamin DALLAUDIERE, Pr Iris ESHED, Gideon FLUSSER, Mary HOCHMAN, Pr Mark KRANSDORF, Daniela MILITIANU, Yoav MORAG, Joel NEWMAN, David PETROVER, Jonathan SILVERA, Pr Mihra TALJANOVIC

31st January :

Session 1 : NEURO-RADIOLOGY

Ruth ELIAHOU, Françoise HERAN, Pr Jérôme HODEL, Tali JONAS-KIMCHI, Judith LOCKMAN, Pr Catherine OPPENHEIM, Haris SAIR, Tal SIGAL

Session 2 : FETAL & NEONATAL IMAGING

Pr Reuven AKIRON, Pr Einat BIRK, Pr Nathalie BODDAERT, Max GODFREI, Pr Valeria KAPUSTA, Maryline LEVY, Anne-Elodie MILLISCHER-BELLAICHE, Pr Azzaria BIRK, Phillipe SAADA, Pr Laurent SALOMON, Pr Alain SERRAF, Pr Israel SHAPIRO, Pr Simha YAGER

1st February: WOMEN IMAGING

Sandra CANALE, Carla DA COSTA, Pr Cédric DE BAZELAIRE, Yael INBAR, Olivier OUHIOUN, Miri SKAIR-LEVY, Pr Marcia JARVITT

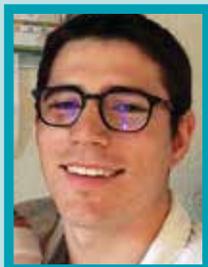
INSCRIPTION : bellaichelaurence@yahoo.fr

Billet d'avion remboursé à hauteur de 500 Euros aux Internes et CCA en Radiologie qui auront participé à l'intégralité des cours

Retour sur le congrès de l'International Skeletal Society (ISS)

Du 6 au 9 septembre se tenait à Paris, au centre de conférences de l'hôtel Paris Marriott Rive Gauche, le meeting annuel l'International Skeletal Society (ISS), une belle opportunité pour toutes celles et ceux intéressés par l'imagerie musculo-squelettique.

Ce congrès se tient en effet chaque année dans des villes beaucoup moins accessibles (Hawaï l'an dernier, New-York l'an prochain) et grâce à la générosité commune de la SFR (Société Française de Radiologie) et de la SIMS (Société d'Imagerie Musculo-squelettique), plusieurs internes Français dont je fais partie ont pu y participer.



Aymeric Rauch
Nancy



Juniors en compagnie du Pr Anne COTTEN (Présidente de la SIMS)

Le congrès était globalement divisé en deux sessions majeures, orientées soit sur l'imagerie du sport, soit sur la pathologie musculo-squelettique générale.

Il y avait donc des sessions scientifiques exhaustives et assez pointues, comme par exemple des sessions centrées sur l'imagerie du cartilage, l'imagerie tendino-ligamentaire (articulation par articulation) ; mais également des « refresher courses » permettant de se remettre au goût du jour sur des thèmes abordés tous les jours en vacation. Nous avons pu également assister à des sessions dédiées à l'imagerie des déchirures méniscales ou ligamentaires du genou, à des rappels sur l'imagerie de la coiffe des rotateurs de l'épaule (auquel la plupart d'entre nous avons à faire chaque jour).

Plusieurs sessions avaient pour thème la radiologie interventionnelle musculo-squelettique, que ce soit le rappel des principes de la vertébroplastie, en passant par le traitement des pathologies tendineuses ou à la fixation percutanée des spondylolisthésis.

Une place importante était accordée à l'échographie musculo-squelettique, avec une journée entière dédiée à l'enseignement (inscription préalable nécessaire) avant le congrès, ainsi que des sessions dédiées et des démonstrations par les industriels tout au long de la semaine.

Chaque midi un partenaire industriel tenait une session sur un thème donné (fusion IRM/ échographie, avenir de l'IRM musculo-squelettique, etc.) permettant de partager un repas convivial avec ses collègues.

Par ailleurs, préalablement au début du congrès avec ses séances plénières, des séances de confrontation radiologie-pathologie étaient organisées pour les membres de l'ISS.

Cette semaine se terminait par la fameuse séance de cas cliniques du Pr Donald Resnick, et par une soirée de Gala tenue pour cette édition au Petit Palais.

Plus qu'une nouvelle opportunité d'assister à un congrès international de renommée croissante, c'était également l'occasion de rencontrer ses collègues français et internationaux intéressés par cette spécialité... C'est aussi comme ça que de grands projets naissent !

Il s'agissait également d'un très bon exercice linguistique, pas forcément toujours facile...

L'ensemble des internes ayant bénéficié de cette bourse remercient une nouvelle fois le Pr Anne Cotten (Présidente de la SIMS) ainsi que l'ensemble du bureau de la SIMS et de la SFR pour nous avoir offert cette opportunité.

RADEOS

HOTCASE RADEOS solution page 48

Un homme de 26 ans, aux antécédents de retard mental, est admis aux urgences pour crise convulsive généralisée, avec découverte au TDM d'une lésion hypodense frontale operculaire gauche. Une IRM encéphalique avec spectroscopie est réalisé dans le bilan de cette lésion (Figures 1, 2 et 3).



Dr Sebastien Aubry
CHRU Besançon



Dr Jean-Philippe Lustig
Neuroradiologie & Thérapie endovasculaire
CHRU Besançon



Dr Clélia Billon-Grand
Neuroradiologie & Thérapie endovasculaire
CHRU Besançon

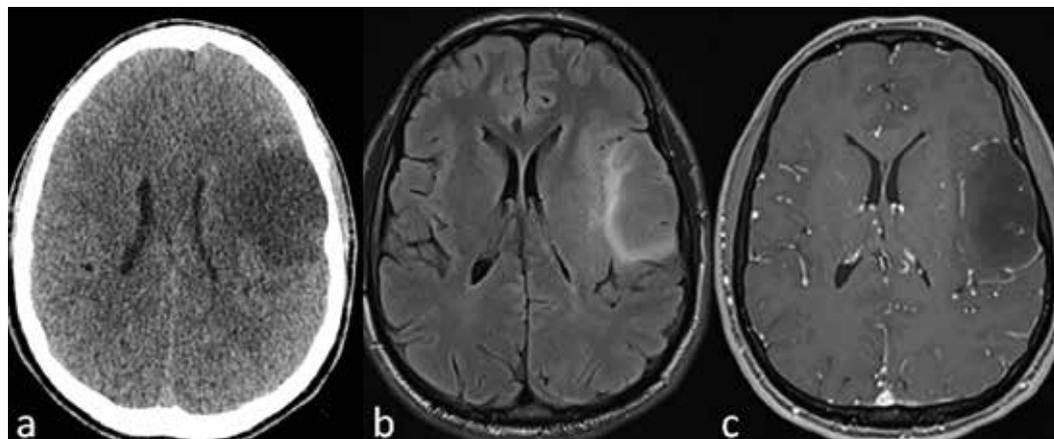


Figure 1 : TDM encéphalique (a). IRM encéphalique, coupe axiale T2-FLAIR (b) et T1 VIBE après injection IV de chélates de gadolinium(c)

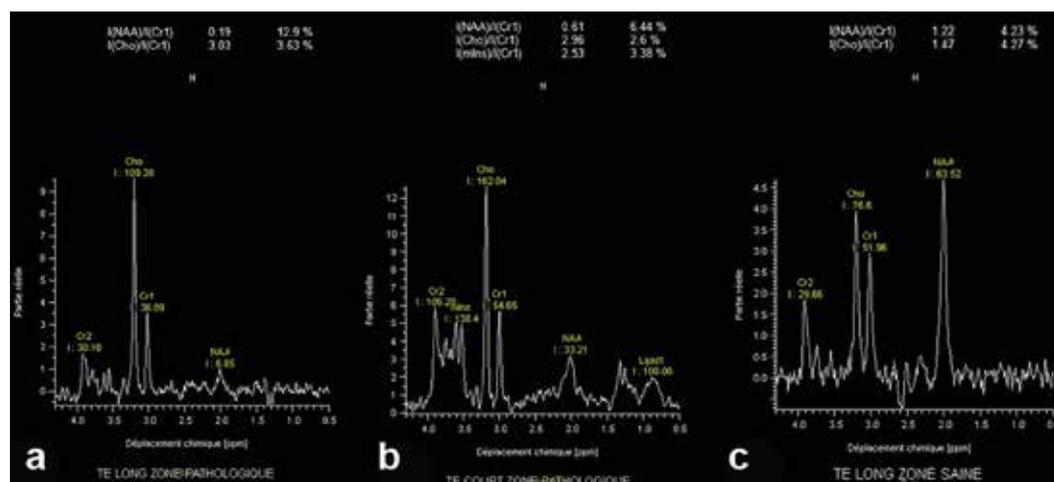


Figure 2 : Spectroscopie monovoxel à TE long (a) et à TE court (b) sur la lésion frontale gauche, et à TE long en zone supposée saine controlatérale (c)

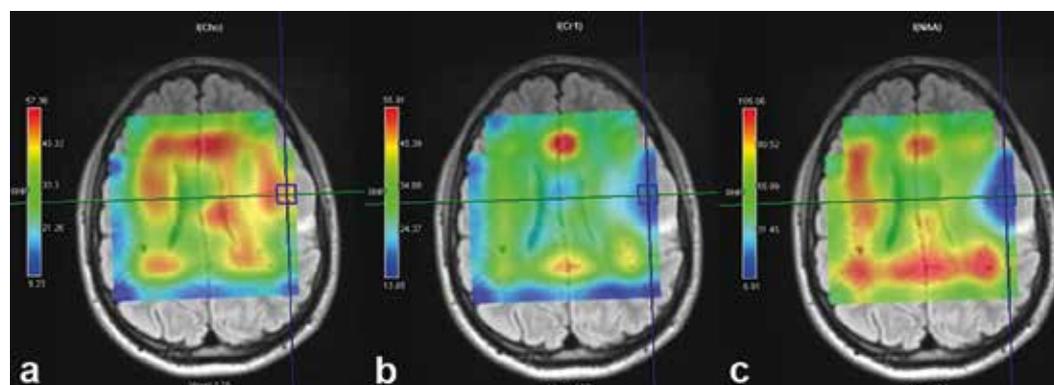


Figure 3 : Spectroscopie multivoxel à écho court en zone pathologique concernant la Choline (a), la Créatine (b) et le NAA (c)

Question : Quelle est votre hypothèse diagnostique ?

- 1) AVC ischémique sylvien gauche.
- 2) Gliome de bas grade.
- 3) Gliome de haut grade.
- 4) Gliomatose cérébrale.



Optiject®

loversol

L'expérience de la seringue pré-remplie



- Praticité
- Traçabilité
- Optimisation des coûts

Optiject® est indiqué en tomodensitométrie.

Conformément à la stratégie diagnostique recommandée par la HAS :

Les produits tri-iodés hydrosolubles, très utilisés en scanner et en angiographie, ont remplacé les produits iodés ioniques.

Les explorations radiologiques utilisant **OPTIJECT®** se font selon le Guide du bon usage des examens d'imagerie médicale réactualisé en 2013 par la Société Française de Radiologie (<http://gbu.radiologie.fr/>), qui place dans la stratégie diagnostique, les examens suivants : tomodensitométrie du crâne, tomodensitométrie corps entier, urographie intraveineuse, phlébographie, coronarographie, ventriculographie, aortographie, artériographie rénale, artériographie périphérique, artériographie viscérale, artériographie cérébrale, angiographie numérisée.

Médicament soumis à prescription médicale - Remb. Sec. Soc. à 65% - Agréé aux Collectivités.

Pour une information complète, se reporter au RCP disponible sur la base de données publique des médicaments ou sur guerbet.fr.

Guerbet | 
Contrast for Life

Solution Hotcase Radeos publié page 46

Pour rappel, la Spectroscopie :

La spectroscopie permet une approche biochimique des lésions de façon non invasive. Elle repose sur la détection des métabolites cérébraux et sur l'étude des variations de leurs concentrations pour caractériser différentes pathologies.

En abscisse, on étalonne en fonction du déplacement chimique, son unité est le ppm. En ordonnée, on mesure un signal (et pas une concentration). En pratique on réalise toujours 2 temps d'écho (TE) : un TE court (18 à 34 ms), et un TE long (135 à 270 ms) (figure 4).

A l'état normal, en TE long (Figures 2c et 4a), on visualise 3 métabolites :

- ◆ N-Acétyl-Aspartate (NAA) : à 2,02 ppm. Marque neuronal normal qui diminue en cas de souffrance et de mort neuronale.
- ◆ Créatine (Cr) : à 3.03 ppm. Pic de référence car métabolite stable à l'état normal et au cours des différents processus pathologiques.
- ◆ Choline (Cho) : à 3,22 ppm. Impliquée dans la synthèse et le catabolisme des membranes, elle augmente en cas de prolifération cellulaire (tumeurs) et d'inflammation (SEP).

En TE court (Figure 4b), on visualise en plus des 3 précédents métabolites des pics de :

- ◆ Myo-inositol (ml) : à 3,56 ppm. Sucre présent uniquement dans la glie. Augmente en cas de prolifération et d'activation gliale (gliomes de bas grade, gliose réactionnelle). Diminue en cas d'atteinte toxique de la glie (encéphalopathie hépatique).
- ◆ Glutamate/Glutamine : entre 2.1 à 2.5 ppm. « Pollue » le pic de NAA à sa gauche sous la forme d'un multiplet. Peu d'intérêt en pratique clinique, il augmente en cas d'encéphalopathie hépatique, et dans les oligodendrogliomes.

Uniquement à l'état pathologique, d'autres métabolites seront visualisés :

- ◆ Lipides : à 0.9 et 1.3 ppm. Leur présence traduit une nécrose cellulaire (tumeurs de haut grade, ischémie) mais attention à une possible contamination du spectre par les lipides du scalp.
- ◆ Lactate : à 1.33 ppm. Apparaît sous la forme d'un doublet positif à écho court et négatif à écho long. A la limite de la détectabilité en condition physiologique, il augmente en cas d'activation du métabolisme anaérobie (ischémie, crise convulsive, cytopathie mitochondriale, abcès).
- ◆ Acides aminés : à 0.9 ppm. Acétate et succinate sont évocateurs d'abcès.

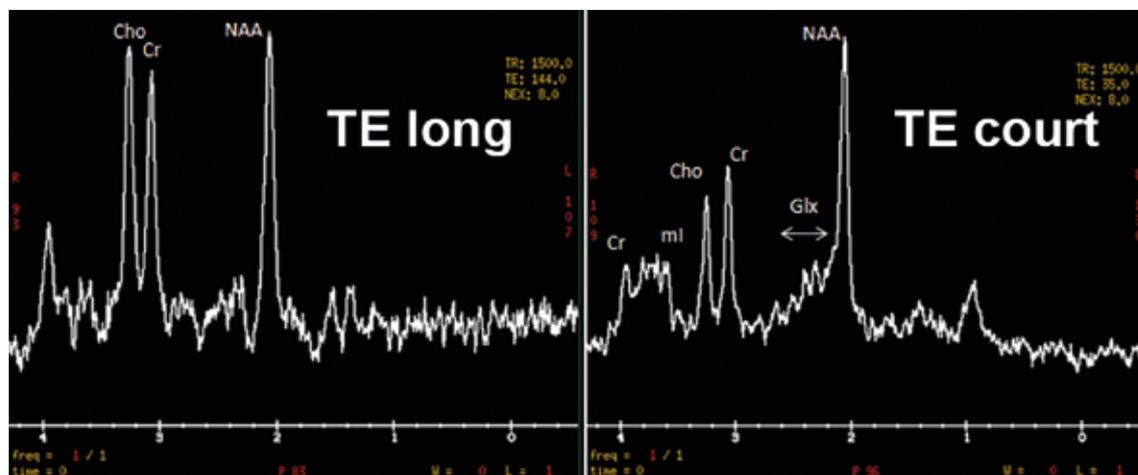


Figure 4 : Spectroscopie monovoxel. Spectres normaux à TE long et TE court

Notre analyse séméiologique du cas :

L'IRM encéphalique conventionnelle met en évidence une lésion frontale gauche en hypersignal T2, et hyposignal T1 sans prise de contraste. Elle présente un effet de masse, un effacement des sillons et un œdème périlésionnel modéré, évocateur de lésion tumorale.

En spectroscopie : effondrement du NAA et de la Créatine et importante augmentation de la choline. A TE court présence d'un pic de myo-inositol. A TE long et court d'un petit doublet à 1,3ppm (inversé à écho long) est compatible avec un pic de lactate.

Cette importante augmentation de la Choline et du rapport Cho/Cr témoigne de l'augmentation du métabolisme membranaire. La baisse du NAA et du rapport NAA/Cr témoigne de la perte neuronale. Le tout est fortement évocateur d'une lésion tumorale.

En cas d'AVC ischémique on observe à l'inverse une baisse du pic de Choline, et une baisse des autres métabolites présents à l'état normal (créatine et NAA). A la phase aigüe, il existe également une augmentation du lactate liée à la nécrose neuronale (Figure 5a).

Evaluation du grade tumoral :

- ◆ Dans un gliome de bas grade, il existe une augmentation modérée des rapports Cho/Cr et Cho/NAA (Figure 2). Un signe caractéristique est l'augmentation du myo-inositol.
- ◆ Dans un gliome de haut grade, on observe une importante augmentation des rapports Cho/Cr et Cho/NAA, une baisse du myo-inositol. Des pics de lipides et de lactate sont fréquents (Figure 5b).

La gliomatose cérébrale est une tumeur rare caractérisée par une infiltration gliale d'origine neuro-épithéliale extensive avec préservation relative de l'architecture neuronale. Elle se caractérise en IRM conventionnelle par une infiltration diffuse en pondération T2 ou T2-FLAIR atteignant au moins deux lobes, avec peu ou pas de rehaussement après injection de gadolinium ni d'effet de masse. En Spectroscopie, par rapport aux lésions gliales, le profil est caractéristique : Rapport Cho/Cr < 1, baisse du NAA, augmentation du myo-inositol, et du scillo-inositol avec éventuellement présence de lipides ou lactates (Figure 5c).

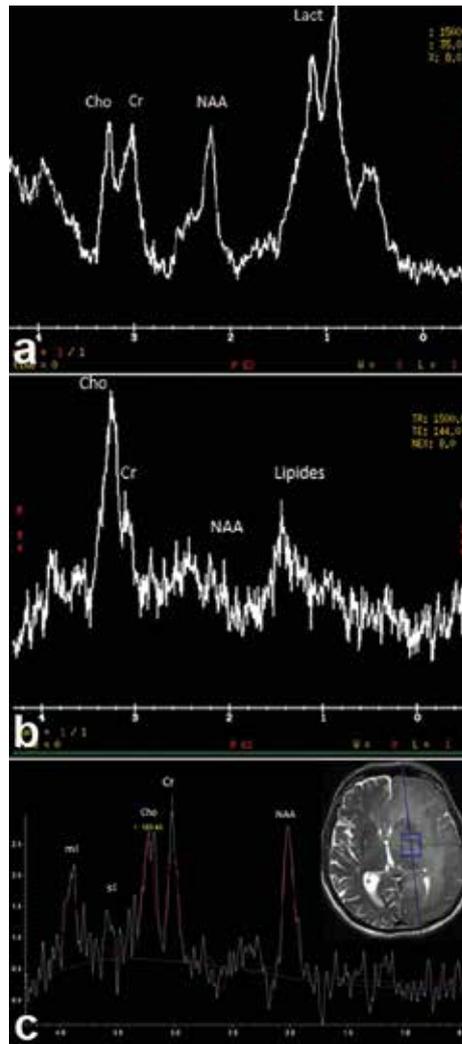


Figure 5 : Spectres typiques d'un AVC ischémique aigu (a), d'un gliome de haut grade (b), et d'une gliomatose cérébrale (c).

La solution à la question est donc la proposition 2.

Les Partenaires de l'UNIR

Tout le bureau de l'UNIR remercie chaleureusement ses sponsors :

*Guerbet, LCL
Interfimo, Bayer Healthcare, Général Electric, Bracco, La Médicale, Balt, Imaios, J&G Conseil Philips, Toshiba FNMR, Samsung Doc'nDoc et Sauramps Médical*





Hôpital de 800 lits avec activités adultes et pédiatriques - médicales (médecine interne, gastro-entérologie, neurologie, cancérologie, maladies infectieuses, pneumologiques, ...), chirurgicales (viscérale, orthopédique, ORL, OPH) et gynéco-obstétriques.
Proche de Paris (3km), accessible par métro (ligne 13 Saint Denis basilique, bus (153, 253, 254), tramway (T1), autoroute A1 et A86 - Ligne 7 - RER D et BA à proximité

Le service d'Imagerie Médicale du centre hospitalier de Saint-Denis (93200) recrute :

Deux radiologues hospitaliers (statuts PH, PH contractuels, Attachés, Assistant)

Compétences souhaitées : sénologie, neurologie.

Pour compléter son équipe motivée et dynamique de 4PH temps plein, 1 PH temps partiel, 2 Assistants, 8 Attachés.

Plateau technique : 2 TDM 64 barrettes, 2 IRM 1,5T en GIE avec occupation de 70% du temps machine, 3 échographes, 3 salles de radiologie, et 1 mammographe avec activité de biopsie stéréotaxique.

Grade sur place. Activité libérale possible.

Contacts :

- Docteur Frédérique DE BROUCKER - Chef de Service d'Imagerie Médicale - Tél : 01 42 35 61 40 poste 6105 ou 3220 - frederique.debroucker@ch-stdenis.fr
- Monsieur Paul CHALVIN - Directeur de la Stratégie Médicale - Mail : paul.chalvin@ch-stdenis.fr ou hsd-affmed@ch-stdenis.fr
- Courrier : 2, rue du Docteur Delafontaine - BP 279 - 93205 Saint-Denis

LE CENTRE HOSPITALIER DE PAU (64)



RECRUTE 2 RADIOLOGUES

Statut Praticien Hospitalier, Contractuel, Assistant, à plein temps

Plateau technique important :

- 2 IRM récents (1 IRM 1.5 et 1 IRM 3T)
- 2 Scanners
- 3 Echographes
- 1 Mammographe
- 1 Echographe Sénologique
- 1 Table de Stéréotaxie
- 1 Bloc de Vasculaire Interventionnel
- 6 Salles de Radiologie
- Hôpital sans Film

Equipe dynamique de 10 praticiens :

- 9 praticiens à plein temps
 - 1 praticien à temps partiel
 - 2 ou 3 internes
- Exercice libéral possible pour un praticien titulaire



➤ Postes à pourvoir immédiatement

Cadre de vie très agréable, à une heure des pistes de ski, du Parc National des Pyrénées, et des plages de l'Atlantique (Pays Basque, Landes), dans une ville universitaire et une agglomération de 150 000 habitants Aéroport (à 1h00 de Paris)

Merci de contacter :

- Mme Claire MARAUD - Directrice des Affaires Médicales
claire.maraud@ch-pau.fr - Tél. : 05 59 92 47 05
- M. le Docteur Antoine BOROCOCCO
antoine.borocco@ch-pau.fr - Tél. : 05 59 92 48 40



Le Centre Hospitalier de Brive recherche UN RADIOLOGUE

Le service de radiologie a une activité diversifiée et participe au réseau régional de prise en charge des AVC
• 5 200 IRM par an.
• 12 000 Scanner par an.
• 53 000 actes de radiologie conventionnelle par an.

L'équipe comprend :

3 radiologues et un praticien hospitalier chargé des échographies.
Le service de Radiologie a une activité diversifiée et participe au réseau régional de prise en charge des AVC.

La ville de Brive :

- Compte 55 000 habitants (100 000 habitants avec son agglomération), située au carrefour auto-routier Paris-Toulouse → Lyon Bordeaux. Aéroport à proximité.
- A deux heures de route de Toulouse, Bordeaux et Clermont Ferrand et à 50 minutes de Limoges.
- Distante de 15 Km des départements de la Dordogne et du Lot, elle est située dans une région touristique particulièrement appréciée pour son cadre de vie, sa vie culturelle et sportive.

Contact

- Monsieur le Docteur Jean-Marie LOUSTAU - Chef de Service - Tél. : 05 55 99 60 11
 - Monsieur Vincent DELIVET - Directeur - Tél. : 05 55 92 60 01
 - Mail : direction-generale@ch-brive.fr
- Candidatures à adresser à Monsieur DELIVET - Centre Hospitalier de BRIVE- Boulevard du Dr VERLHAC - BP. 70432 - BRIVE CEDEX

Centre Hospitalier de Montélimar (Drôme Provençale)
(1h30 de Lyon, Grenoble, Montpellier et Marseille)



Recherche 1 Radiologue à Temps Plein

Pour renforcer son équipe et accompagner le développement de l'Hôpital

Plateau technique : 2 IRM-SCANNER (64b) - 2 ECHOGRAPHES - 3 SALLES DE RX dont 2 à CAPTEUR PLAN-MAMMOGRAPHE numérique à capteur.
Ce poste est à pourvoir par mutation ou contrat.

Renseignements :

Dr Aurélie LEPENNEC - Responsable du service d'imagerie - 04 75 53 40 00
A.-S.GONZALVEZ - DRH-DAM - 04 75 53 40 02
A. TOURRE - AAH, DRH-DAM - 04 75 53 41 28

Candidatures :

Mme la Directrice du CENTRE HOSPITALIER
B.P. N° 249 - 26216 MONTEILMAR CEDEX
Tél. : 04 75 53 40 02 - direction@ch-montelimar.fr

<http://www.ch-montelimar.fr>



LE CENTRE HOSPITALIER ALPES LÉMAN (74)

En Haute Savoie, situé dans un environnement exceptionnel, entre lacs (Léman, Annecy) et montagnes (Chamonix Mt Blanc), à 15 km de Genève

→ 200 médecins
→ 445 lits et places MCO

→ 1 réanimation
→ 1 néonatalogie

→ 1 USIC
→ 2000 accouchements

→ 50 000 passages aux urgences

Recrute UN RADIOLOGUE

www.ch-alpes-leman.fr



Polyvalent ou avec orientation notamment imagerie ostéo articulaire, imagerie de la femme, radiologie interventionnelle

Equipe dynamique de 6 PH temps plein

Plateau technique performant : Scanner Siemens 128 coupes (autorisation pour un 2^{ème} scanner), 3 IRM, 1 mammographe

Contact à prendre auprès de :

Docteur VIGNOLI, Chef du service d'Imagerie
pvignoli@ch-alpes-leman.fr / 04 50 82 25 55
L. MINNE, Directrice des affaires médicales
lminne@ch-alpes-leman.fr / 04 50 82 24 93



CENTRE HOSPITALIER
CHALON SUR SAÔNE
William Morey

LE CENTRE HOSPITALIER CHALON SUR SAÔNE WILLIAM MOREY (SAÔNE ET LOIRE)

Situé sur l'autoroute A6 entre Lyon et Dijon, à 1h30 de Paris en TGV. Nouvel Etablissement en pleine expansion composé de 9 pôles chirurgicaux et médicotecniques, qui permet une prise en charge globale et optimisée des patients grâce notamment à un plateau technique complet et de pointe.

RECHERCHE RADIOLOGUE

Le service d'Imagerie Médicale dispose de : 1 IRM, 1 scanner 128 barrettes, PACS Telemis, 1 salle capteur plan aux Urgences et aux consultations externes, 1 mammographe avec tomosynthèse, 5 salles de radiologie numérisées, 1 garde de téléradiologie assurée de 21h à 7h par une société de radiologie.



Pour plus de renseignements
contacter la Direction des Affaires Médicales
03 85 91 01 54 - gINETTE.gILLIERS@ch-chalon71.fr
Ou Jean-Bernard TUETÉY - Chef de Service
06 11 90 11 90 - jB@tuetey.com

Envoyer candidature et CV à
M. le Directeur du Centre Hospitalier
4, rue Capitaine Drillien
CS 80120 - 71321 CHALON-SUR-SAÔNE
Tél. : 03 85 44 66 88 - Fax : 03.85.44.66.99

www.ch-chalon71.fr





LE GROUPE D'IMAGERIE MÉDICALE RADIOPOLE-ARTOIS

RECHERCHE DES MÉDECINS RADIO-DIAGNOSTICIENS ASSOCIÉS OU REMPLAÇANTS POUR RENFORCER SON ÉQUIPE MÉDICALE

Notre groupe d'imagerie médicale, composé de 14 médecins (4 radiologues, 7 radiothérapeutes, 3 scintigraphistes), est à la recherche de médecins radio-diagnosticiens remplaçants réguliers ou associés pour renforcer son équipe médicale.



L'activité du groupe est concentrée sur notre site Espace Artois Santé relié par une passerelle à la Clinique « Hôpital Privé des Bonnettes » situé à ARRAS et donne accès à un plateau radiologique complet : salles numérisées, salle interventionnelle, échographie, centre de sénologie et imagerie en coupe (2 scanners GE et 1 IRM), un centre d'oncologie et de radiothérapie « Marie Curie » équipé de 3 accélérateurs, un centre de médecine nucléaire équipé de 2 gamma caméras, 1 gamma camera hybride et d'1 TEPSCAN, l'ensemble de ces équipements étant installés dans un bâtiment unique ouvert en 2011.

Des activités dans des centres annexes :

Centre de radiologie de ville (centre ville d'Arras face à la gare TGV) : radiologie standard, sénologie et échographie.

Centre d'oncologie et de radiothérapie à Béthune (Centre Pierre Curie) équipé de 2 accélérateurs et d'1 scanner de dosimétrie, des accès IRM au CH de Béthune et au CH d'Arras (partenariats public-privé).



Les activités sont donc réalisées dans deux villes du bassin de l'Artois, peu éloignées de Lille et à moins d'une heure de TGV de Paris.

Site internet : www.radiopole-artois.com

N'hésitez pas à prendre contact avec le Docteur Bruno DEHOUCK ou le Docteur Stéphane BRASSENS, joignables par mail aux adresses suivantes : drdehouck@radiopole-artois.com, drbrassens@radiopole-artois.com ou par téléphone au 03 21 21 03 76 ou avec Mme Béatrice ZABCZINSKI, Directrice Administrative et Financière, par mail à : beatrice.zabczinski@radiopole-artois.com ou par téléphone au 03 21 21 03 79



Le Centre Hospitalier de Dunkerque

comprend 950 lits et places installés dont 330 de médecine. Il emploie environ 2 200 agents dont 150 praticiens.

La Communauté Urbaine de Dunkerque compte plus de 200 000 habitants au bord de la mer du Nord, à proximité de la Belgique. Ce littoral agréable est situé à 45 minutes de Lille.

Le Centre Hospitalier de Dunkerque recrute : des radiologues temps plein

Notre mission

La mission du service est de réaliser les actes d'imagerie qui concourent à l'établissement d'un diagnostic, au suivi ou au traitement d'une pathologie. Ces techniques s'adressent aux patients hospitalisés ou externes.

Le projet du service est de mettre à disposition des patients les techniques d'imagerie dans les conditions optimales d'utilisation dans un délai inférieur à ceux prévus par le SROSS soit 72 h pour les patients hospitalisés pour les imageries en coupe et 15 jours pour les externes.

Notre spécificités

Permanence des soins :

- Garde radiologue et manipulateur sur place tous les jours nuits comprises.
- Une astreinte angio-vasculaire interventionnelle est également organisée pour la nuit (en attente pour le W-E) : un manipulateur, une IDE et un cardiologue d'astreinte.

Isabelle Riou - Directeur des affaires médicales - Centre hospitalier de Dunkerque
Tél. : 03 28 28 52 95 - Secrétariat : 03 28 28 59 35 ou 52 17
Mail : isabelle.riou@ch-dunkerque.fr

Le CHD dispose d'un plateau technique complet et actuel comprenant notamment :

- 2 SCANOGRAPHE
- 1 IRM
- 1 BLOC Angio-Vasculaire interventionnelle
- 1 Salle d'échographie
- 4 salles de radiologie conventionnelle dont une au sein du SAU.

Le service d'imagerie médicale est actuellement composé de 7 praticiens à temps plein.



**L'Institut Sainte Catherine, Etablissement de Santé Privé
d'Intérêt Collectif spécialisé en cancérologie, recrute**

un radiologue

**à temps plein pour son service d'Imagerie Médicale
Activité médicale et d'animation du service**

Profil polyvalent avec 1 ou 2 spécialités d'organe (sénologie/digestif dans l'idéal)

Plateau technique de dernière génération. Accès à toutes les modalités (sénologie, scanner, IRM, radiologie conventionnelle et interventionnelle, échographie)

Rémunération annuelle brute 118 000 € (activité salariée) + prime potentielle de chef de service



Contact

**Adresse : 250 Chemin de Baigne Pieds, 84918 Avignon Cedex 9, France
Madame Santolaria : 04 90 27 62 70 - e.santolaria@isc84.org**



Le Centre Hospitalier s'est installé dans la nouvelle Cité Sanitaire de Saint-Nazaire (944 lits et places) dotée des équipements de pointe : bloc opératoire de 16 salles, bloc obstétrical pour plus de 3 000 naissances annuelles, accès à 50 places de chirurgie ambulatoire, plateau médico-technique complet (IRM, imagerie interventionnelle, laboratoires dont laboratoire d'anatomo-pathologie). Des filières de soins complètes : 12 lits de réa et 10 lits d'USC, 10 lits d'UNV, d'activité d'angioplastie, des services de spécialités médicales.

Le plateau technique se compose de 3 salles de radiologie, 1 salle interventionnelle (vasculaire, digestif et ostéo-articulaire), 2 échographes, 1 mammographe, 1 Scanner (installation en cours d'un 2e scanner dédié aux urgences), 1 IRM polyvalente et 1 IRM dédiée ostéo-articulaire.

**Le Centre Hospitalier y développe ses activités et renforce ses équipes médicales de 9 praticiens temps plein.
recherche 2 radiologues**

A quelques minutes de La Baule et de la Brière, à 45 minutes de Nantes, à 3 heures de TGV de Paris, Saint-Nazaire offre un cadre agréable de travail et de loisirs, de vie sociale et familiale.

Contact et informations :

Dr Loïc GUILLEMOT - Chef de Service - Mail : l.guillemot@ch-saintnazaire.fr - Tél. : 02 72 27 80 85

Contact et informations :

Marion BEAUVAIS - Directeur Adjoint aux Affaires Générales et Médicales

Directeur référent du pôle B et du PAL - m.beauvais@ch-saintnazaire.fr - Tél. : 02 72 27 89 64

Adressez votre CV et lettre de motivation à :

Monsieur le Directeur - Centre Hospitalier - BP 414 - 44 606 Saint-Nazaire Cedex



GROUPE LIBERAL

**FONTENAY-LE-COMTE - SUD
VENDÉE PROCHE DE LA ROCHELLE
ET DES SABLES D'OLONNE**



Groupe de 4 radiologues libéraux dynamiques travaillant au sein d'une structure attractive regroupant un cabinet de ville et un service d'imagerie implanté au sein d'un Pôle Santé

recherche associé(s)

Activité variée avec plateau technique complet en radiologie conventionnelle et interventionnelle de niveau 1 et 2, échographie, sénologie, imagerie en coupes : scanner (AS128) et IRM (1.5T).

Facilités d'installation, indifférence du secteur d'activité.

**Contact : Dr Laurence LEBLEU au 06 88 02 21 29 ou au 02 51 69 26 04 - laurbleu@live.fr
radiologues@imagerie-fontenay-l-c-fr**

RECHERCHE

Un Radiologue
Inscriptible ou inscrit à l'Ordre des Médecins

Pour tout renseignement, contacter :

Véronique BOULAY - Tél. : 03 87 88 80 16 ou 03 87 88 85 15

E-mail : veronique.boulay@unisante.fr

et e-mail : christelle.boudengen@unisante.fr + secretaire.direction@unisante.fr



Les candidatures accompagnées d'un curriculum vitae sont à adresser à :
Madame le Directeur du CHIC UNISANTE+ - Centre Hospitalier Marie Madeleine de FORBACH
2, rue Thérèse - BP 80229 - 57604 FORBACH CEDEX - FAX : 03 87 88 80 26



Le Service d'Imagerie Médicale du CHU de Guadeloupe (Pointe-à-Pitre/Abymes), recherche **médecin(s) radiologue(s)**, afin de renforcer une équipe stable, sur un ou des poste(s) de PH (mi-temps ou temps plein).



Contact :

• Docteur Eddy Glaude - Chef de Service - Mail : eddy.glaude@chu-guadeloupe.fr
• Madame Chantal Lerus - Directrice des Affaires Médicales
Mail : chantal.lerus@chu-guadeloupe.fr - Tél. : 05 90 89 15 00 ou 16 37

L'équipe actuelle est jeune, dynamique, spécialisée et orientée vers l'interventionnel (MSK, vasculaire périphérique, mammo-gynécologique, thoracique et uro-digestif), avec :

- 2 scanners multibarrettes GE, avec chacun son module interventionnel SmartStep®, et dont un scanner 64b (coroscaner). Environnement ; ADW® de GE.
- 1 IRM Philips 1.5T installée en Déc. 2015. Environnement ; IntelliSpacePortal® de Philips.
- 1 autorisation ARS de 2nde IRM (spécialisée en Ostéo-Articulaire), avec installation prochaine
- 2 échographes Philips récents.
- 5 salles de radio dont 1 avec capteur plan.
- 1 salle de Vasculaire partagée avec les cardiologues.
- Unité de Sénologie en cours d'installation avec mammographie, tomosynthèse, biopsies.
- PACS/RIS, accessibles à distance.

Possibilité de début sous forme de remplacement ou de poste de PH contractuel, afin de découvrir le service et les beautés de notre région Guadeloupe.

Pour information, le service dispose d'un poste actuellement disponible de "PH à recrutement prioritaire".

Pas de garde sur place ; uniquement des astreintes opérationnelles, avec 1 interne sur site (avec téléradiologie le we).

Rejoignez
la communauté
des Radiologues

Sur
Reseauprosante.fr



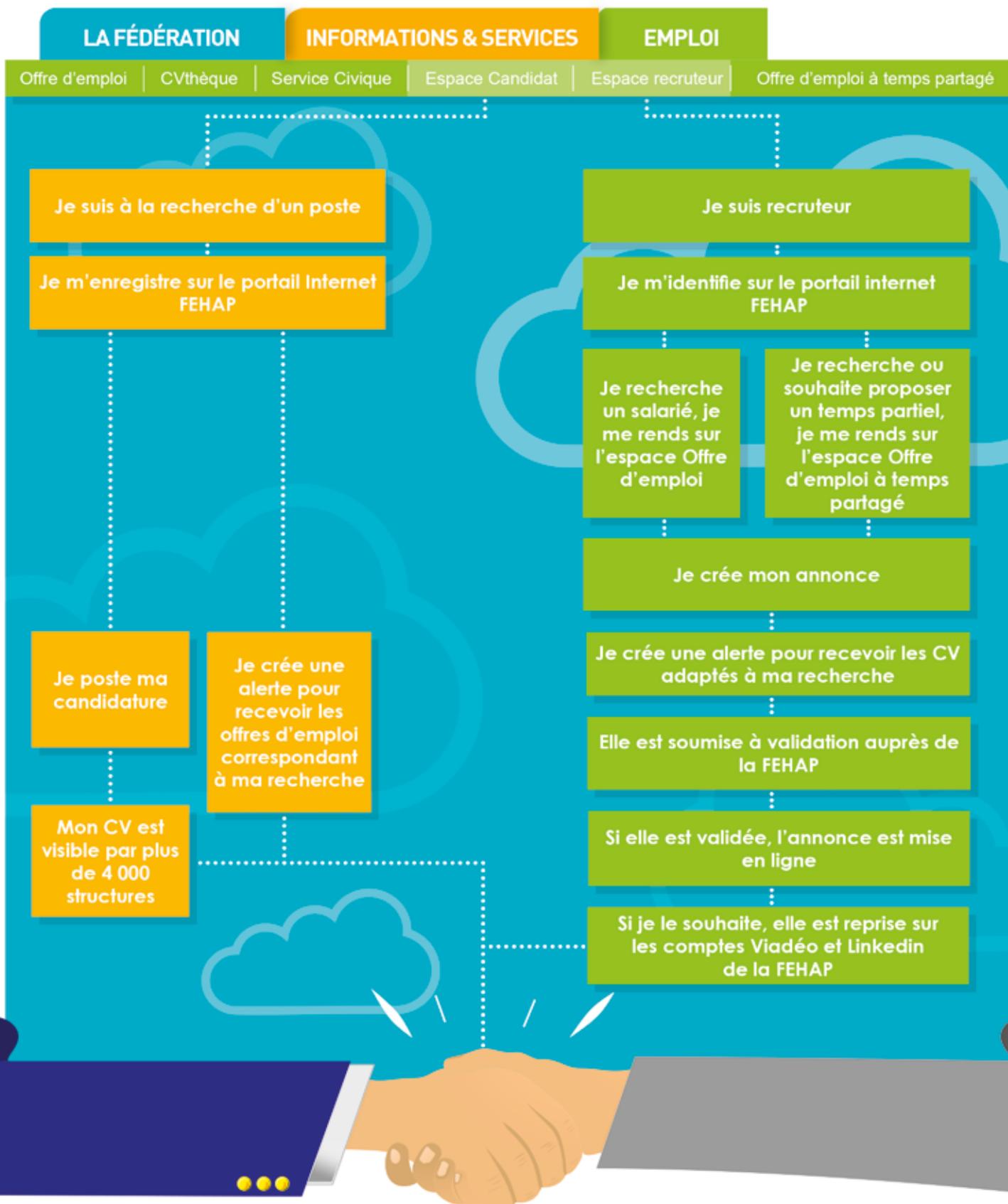
Pour tous renseignements, 01 53 09 90 05 - contact@reseauprosante.fr

www.reseauprosante.fr est un site internet certifié HONcode



RECRUTEZ EN QUELQUES CLICS

sur notre portail internet www.fehap.fr



MATCHING !