

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 Pluinage, Elisabeth Dion**

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 lingua), 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 innommée 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-cœsophagien

1.2. Technique

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

- 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 liées 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 périlymphatique, Arbre en bourgeons ("tree-in-bud")
- 1.3.2.5 Pégeage 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

1.5. Pathologies alvéolaires et atélectasie (radiographie et TDM)

- 1.5.1 Reconnaître une atélectasie 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 Epaissement 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 tomodensitométrique 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

- 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 aigue 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 tomodensitométrique
- 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 Etre 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 chronique, 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 (ascaridose, 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 aigue

2.10.6 Connaître les causes non cruoriques 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. Masse 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

3 Niveau 3

3.1. Techniques

- 3.1.1 Savoir réaliser des techniques complexes de façon autonome
- 3.1.2 Identification d'un pneumothorax en échographie
- 3.1.3 Savoir faire une radiofréquence thoracique
- 3.1.4 Savoir faire une ponction difficile du poumon (nodule de petite taille...)
- 3.1.5 Savoir réaliser une thrombectomie, une fibrinolyse in situ, une embolisation artérielle pulmonaire, bronchique de façon autonome
- 3.1.6 Connaître les techniques avancées ou en cours d'évaluation : perfusion pulmonaire
- 3.1.7 Savoir utiliser les logiciels de traitement d'image complexes applicables à l'imagerie thoracique (emphysème, trachée, bronches...)

3.2. Pathologies

Savoir discuter les relations poumon-cœur, poumon foie et des prises en charge clinico-radiologiques des différentes pathologies au sein d'une équipe pluri disciplinaire

3.3. Maladies rares

Connaître les principales maladies « orphelines » pulmonaires

- 3.3.1 Connaître les circonstances de découverte d'un anévrysme artério-veineux pulmonaire et connaître les éléments sémiologiques permettant d'en faire le diagnostic en TDM
- 3.3.2 Connaître les aspects TDM des principales vascularites

3.4. Savoir discuter les modifications du thorax du patient greffé du poumon et du cœur

3.5. Présentation en congrès ou pour des enseignements post-universitaires