

Redéfinition des objectifs pédagogiques nouveau DES

version 19/11/2017

Selon les recommandations de la maquette officielle du DES, les objectifs pédagogiques sont classés en Niveau 1, Niveau 2 ou Niveau 3 selon les modalités suivantes :

- **Phase socle** : les connaissances de base indispensables que doit acquérir l'interne dans la première année de DES, au cours de la phase socle, en particulier pour la radio anatomie et la gestion des urgences ;
- **Phase d'approfondissement** : les connaissances spécifiques à acquérir au cours de la phase d'approfondissement, de la seconde à la 4^{ème} année.
- **Phase de consolidation** : les connaissances plus spécialisées relevant de la phase de consolidation : mise en responsabilité (3a) et en post-internat : assistantat (3b),

DES imagerie thoracique : Objectifs pédagogiques

Rédacteurs pour la Société d'Imagerie Thoracique :

Pr A. Khalil ; Pr M. Lederlin ; Dr S. Bommart (S.I.T), Pr PY Brillet ; Pr J.Y. Gaubert ; Pr F. Laurent

Relecteurs pour le CERF, Jean Nicolas Dacher, Jean Pierre Tasu, Olivier Lucidarme

1 Phase Socle

- Cf document phase socle

2 Phase Approfondissement

2.1 Technique

- Connaître les stratégies diagnostiques (algorithmes décisionnels) dans l'exploration des urgences thoraciques suivantes : douleur thoracique, traumatisme du thorax, détresse respiratoire, hémoptysie, fièvre chez un patient immunodéprimé ou fragile
 - Savoir optimiser l'acquisition au scanner pour l'adaptation du délai d'injection et connaître l'indication d'une synchronisation cardiaque en fonction des données cliniques et paracliniques dans le contexte de l'urgence
 - Savoir dans quelles circonstances compléter un examen TDM du thorax par une acquisition en procubitus ou une acquisition en expiration
 - Connaître les différents moyens de diminuer la dose délivrée au patient lors d'un examen TDM du thorax sans injection (mode basse dose, ultra-basse dose)

2.2 Pathologie

- Comprendre la physiopathologie des principales lésions élémentaires en TDM thoracique
- Connaître les principales variantes anatomiques, artefacts et fausses images en radiographie thoracique et en scanner

2.2.1 **Embolie pulmonaire**

- Connaître le principe des scores de probabilité clinique validant l'indication de l'angioscanner dans une suspicion d'EP aiguë
- Connaître les algorithmes décisionnels lors d'une suspicion d'EP ainsi que les indications et performances diagnostiques du scanner, de la scintigraphie et de l'IRM
- Connaître les différentes modalités et spécificités techniques dans le choix du protocole d'acquisition TDM pour la recherche d'une embolie pulmonaire (y compris chez la femme enceinte), et savoir identifier les facteurs techniques qui peuvent être à l'origine de faux positifs ou de faux négatifs
- Connaître les signes TDM d'embolie pulmonaire, y compris les signes de gravité
- Connaître les points-clés du compte-rendu dans une embolie pulmonaire

2.2.2 Nodule

- Connaître les corrélations entre l'aspect TDM des nodules et la classification des adénocarcinomes bronchiques (lésions pré-invasives, minimalement invasives, et invasives)
- Connaître les principes du suivi des nodules indéterminés
- Savoir faire la volumétrie d'un nodule pulmonaire, calculer un temps de doublement volumique, et connaître les limites de ce type d'évaluation
- Connaître les recommandations internationales concernant le suivi et les indications chirurgicales des nodules en verre dépoli

2.2.3 Cancer broncho-pulmonaire et mésothéliome

- Avoir vu une biopsie d'une masse pulmonaire périphérique
- Savoir prendre en charge les complications immédiates d'une ponction thoracique (drainage pleural, prise en charge d'une hémoptysie)
- Connaître les aspects post-chirurgie, post-radique, et post radiofréquence d'un cancer broncho-pulmonaire
- Connaître les aspects TDM et principes de prise en charge du mésothéliome pleural

2.2.4 Pneumopathies infiltrantes diffuses

- Savoir intégrer la sémiologie TDM aux données cliniques et biologiques afin de pouvoir proposer une gamme étiologique restreinte devant un tableau de PID
- Connaître les critères TDM définissant un aspect de PIC certaine, de PIC possible et de PIC incompatible
- Connaître l'épidémiologie de la fibrose pulmonaire idiopathique, les patterns TDM correspondant, et les bases de la prise en charge thérapeutique
- Connaître les causes et aspects TDM classiques des fibroses pulmonaires secondaires : connectivites, pneumopathies d'hypersensibilité, asbestose, pneumonies médicamenteuses
- Connaître les aspects TDM variables de la sarcoïdose thoracique ainsi que les complications des formes chroniques
- Connaître les principales pneumopathies kystiques
- Connaître les gammes étiologiques correspondant aux différents types de lignes septales (lisses, nodulaires, irrégulières)
- reconnaître une micronodulation périlymphatique, centrolobulaire, bronchiolaire et miliaire
- Savoir reconnaître un verre dépoli, un piégeage, une perfusion mosaïque
- Connaître les aspects TDM classiques de la pneumonie organisée et les principales causes secondaires
- Connaître les signes radiographiques et TDM du syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA)

2.2.5 Infections pulmonaires

- Connaître le caractère urgent d'une dyspnée fébrile chez le patient immunodéprimé
- Connaître les aspects radiographiques et scanographiques de la tuberculose post-primaire active, de la miliaire tuberculeuse et des formes chroniques, compliquées ou séquellaires de tuberculose (y compris au niveau pleural et péricardique)
- Connaître les différents types d'atteinte aspergillaire au niveau thoracique : forme angio-invasive, forme broncho-invasive, aspergilliose chronique cavitaires,

aspergillose chronique fibrosante, aspergillome, aspergillose broncho-pulmonaire allergique

- Connaître les aspects radiologiques évocateurs de pneumopathie virale ou à germe atypique ou rares chez l'adulte (notamment nocardiose, actinomycose, mycobactéries atypiques, hydatidose...)

2.2.6 Voies aériennes

- Savoir reconnaître une dilatation des bronches en radiographie standard et en TDM
- Savoir reconnaître les signes TDM de bronchiolite
- Connaître les aspects radiographiques et scanographiques des atélectasies lobaires
- Connaître les critères diagnostiques d'une atélectasie par enroulement

2.2.7 Médiastin

- Connaître la gamme étiologique des masses médiastinales selon leur localisation, antérieure, moyenne ou postérieure
- Savoir reconnaître une hernie hiatale, un kyste pleuro-péricardique, un kyste bronchogénique, une hématoïose extra-médullaire, une méningocèle
- Connaître les manifestations cliniques et le rôle de l'imagerie dans le diagnostic des lymphomes thoraciques

2.2.8 Plèvre et diaphragme

- Connaître les critères TDM en faveur d'un envahissement tumoral de la plèvre viscérale ou de la plèvre pariétale dans le cancer bronchique
- Connaître les différents types de pleurésie, leurs aspects en imagerie, et les principes de leur prise en charge

2.3 Enseignement avancé des urgences

- Connaître les stratégies diagnostiques (algorithmes décisionnels) dans l'exploration des urgences thoraciques suivantes : détresse respiratoire, douleur thoracique, hémoptysie, fièvre chez un patient immunodéprimé, traumatisme du thorax
- Connaître les étapes de l'analyse TDM dans une hémoptysie : localisation du saignement, identification de la cause et du mécanisme (réseau vasculaire impliqué)
- Pouvoir identifier une péricardite et reconnaître les signes de tamponnade
- Connaître les signes TDM d'une rupture de l'œsophage et le contexte clinique associé
- Savoir reconnaître les différents types de traumatisme aortique (lacération intimo-médiale, rupture isthmique sous-adventitielle, dissection traumatique, rupture complète)
- Savoir reconnaître les signes de traumatisme du parenchyme pulmonaire (contusion, lacération, pneumatocèle, hémato-pneumatocèle) et d'hémithorax
- Reconnaître des lésions traumatiques des côtes, de la clavicule, de la scapula et la colonne vertébrale sur les radiographies du thorax et sur un scanner thoracique
- Être en mesure d'identifier et d'indiquer le placement correct ou la mauvaise position des drains et cathéters
- Pouvoir identifier une pneumopathie, une pleurésie et les distinguer des causes de dyspnée d'origine cardiaque (Radiographie et TDM)
- Pouvoir identifier une compression extrinsèque ou un corps étranger trachéobronchique

2.3.1 Hémoptysie

- Connaître les principales causes d'hémoptysie
- Savoir comment et dans quel délai explorer une hémoptysie en scanner

2.3.2 Infection pulmonaire chez l'immunodéprimé

- Connaître les principaux germes à l'origine d'infections pulmonaires en fonction du type d'immunodépression
- Connaître les présentations TDM spécifiques des principales infections pulmonaires chez le patient immunodéprimé d'hématologie (aplasie médullaire) et chez le patient VIH/sous immunosuppresseurs (notamment aspergillose et pneumocystose)
- Connaître les principales causes non infectieuses de dyspnée chez le patient immunodéprimé

2.3.3 Douleur thoracique

- Connaître les causes de douleur thoracique autres que celles d'origine aortique
- Connaître les anomalies TDM secondaires à un traumatisme fermé ou un traumatisme pénétrant du thorax

3 Phase de Consolidation (Assistanat per DES [a] et CCA ou assistanat post DES [a+b])

3.1 Technique

- Comprendre la physiopathologie des principales lésions élémentaires en TDM thoracique[a]
- Connaître l'indication d'une synchronisation cardiaque en fonction des données cliniques et paracliniques dans le contexte de l'urgence [a]
- Quand synchroniser à l'ECG ? Quel type de détection du bolus et quel délai choisir ? [a]

3.2 Pathologie

3.2.1 Cancer broncho-pulmonaire

- Connaître les principes du suivi des nodules indéterminés et les grandes lignes des principaux algorithmes de surveillance proposés dans la littérature (LUNG-RADS, Fleischner Society, ACCP, British Thoracic Society) (a)
- Connaître les présentations TDM évocatrices ou spécifiques des différents types anatomopathologiques de cancer bronchique, ainsi que de ceux présentant une mutation EGFR (a)*
- Connaître les différentes classes médicamenteuses disponibles dans le cancer broncho-pulmonaire avancé ou métastatique, leurs indications, et les principes de la surveillance TDM selon le traitement reçu (RECIST 1.1, mRECIST, irRECIST) [a]
- Connaître les stratégies thérapeutiques dans le cancer bronchique en fonction du stade, du type anatomopathologique et du profil moléculaire (b)
- Connaître les principales tumeurs thoraciques rares (b)

- Connaître les indications de l'IRM pour les tumeurs de l'apex pulmonaire [a]

3.2.2 Pneumopathies infiltrantes diffuses

- Connaître les différentes atteintes thoraciques des vascularites (notamment granulomatose avec polyangéite (Wegener), polyangéite microscopique, granulomatose éosinophilique avec polyangéite (Churg-Strauss), maladie de Behcet, artérite de Horton et de Takayashu) (b)
 - Connaître les principaux médicaments à l'origine de PID médicamenteuse (amiodarone, méthotrexate, bléomycine, cyclophosphamide, ATRA, nivolumab...)(b)
 - Orientations diagnostiques devant un poumon éosinophile (b)
 - Connaître les gammes étiologiques correspondant à une micronodulation périlymphatique, centrolobulaire, bronchiolaire et miliaire [a]
 - Savoir comment raisonner devant un verre dépoli diffus associé ou non à des condensations [a]

3.2.3 Pneumopathies infectieuses

- Connaître les principaux germes en cause lors d'une infection pulmonaire en fonction du type d'immuno-dépression [a]
 - Connaître les phases évolutives de l'aspergillose pulmonaire invasive et leur corrélation TDM [a]

3.2.4 Voies aériennes

- Savoir reconnaître et rechercher une trachéomalacie, et en connaître les causes principales [a]
 - Connaître la classification étiologique des bronchiolites [a]
 - Connaître la gamme étiologique d'une micronodulation centrolobulaire [a]
 - Connaître les causes de perfusion en mosaïque et de piégeage expiratoire [a]
 - Connaître les signes évocateurs d'ABPA [a]
 - Connaître les différentes atteintes thoraciques des connectivites (notamment sclérodermie, polyarthrite rhumatoïde, syndrome de Gougerot-Sjögren et dermatopolymyosite) [b]
 - Connaître la gamme étiologique des atteintes trachéales diffuses en fonction de l'atteinte ou non de la membrane postérieure (amylose (a), Wegener (a), polychondrite atrophique (a), Mounier-Kühn (b), trachéobronchopathie ostéochondroplastique, tuberculose, sarcoïdose (b)...)
 - Savoir réaliser une quantification semi-automatique de l'emphysème à l'aide d'un logiciel dédié (a)
 - Connaître les présentations atypiques d'asthme et les diagnostics différentiels (a)
 - Connaître les complications bronchiques précoces et tardives du transplanté pulmonaire (b)
 - Connaître les causes de DDB localisées et diffuses (a)

3.2.5 Maladies vasculaires pulmonaires

- Connaître les signes TDM évocateurs d'hypertension artérielle pulmonaire ainsi que les mécanismes physiopathologiques à l'origine d'une HTAP (a)
 - Savoir identifier sur un angioscanner les principales causes d'hypertension artérielle pulmonaire : post-embolie chronique, maladie respiratoire chronique (BPCO,

fibrose), cardiopathies congénitales (shunts G-D), cardiopathies gauches, hypertension porto-pulmonaire, maladie veino-occlusive pulmonaire (b)

3.2.6 Médiastin

- Connaître les différentes lésions thymiques (notamment les tumeurs épithéliales thymiques), leurs aspects TDM ainsi que les principes de leur prise en charge [a]
- Connaître le trajet des différents nerfs du médiastin et leurs atteintes intrinsèques ou extrinsèques [a]
- Connaître la gamme des tumeurs neurogènes du médiastin postérieur : schwannome, neurofibrome bénin et malin, neuroblastome, ganglioneuroblastome, ganglioneurome (b)
- Connaître les indications des différentes techniques invasives permettant de faire le staging médiastinal du cancer bronchique : biopsie médiastinale percutanée, cytoponction échoguidée (EBUS), médiastinoscopie, vidéothoracoscopie (a)
- Connaître les indications de l'IRM pour les tumeurs médiastinales, thymiques en particulier. [a]

3.2.7 Plèvre et diaphragme

- Connaître la gamme des lésions pleurales bénignes et malignes en rapport avec une exposition à l'amiante [a]
- Savoir-faire le diagnostic et le suivi TDM d'un mésothéliome pleural [a]
- Savoir réaliser un drainage de collection pleurale sous contrôle échographique ou scanographique (a)
- Savoir reconnaître et explorer une paralysie diaphragmatique (a)

3.2.8 Pathologie pulmonaire congénitale

- Connaître les principales malformations de l'appareil respiratoire rencontrées chez l'adulte et chez l'enfant : dérivés kystiques de l'intestin primitif antérieur, syndrome bronchocèle hyperinflation, malformation adénoïde kystique, emphysème lobaire congénital, séquestrations, syndrome du cimenterre, malformation artério-veineuse pulmonaire (b)

3.2.9 Relations cœur-poumon

- Connaître les interactions anatomiques et physiopathologiques entre le cœur et les poumons [a]
- Savoir chercher des informations cardiaques pertinentes lors de l'exploration TDM d'une pathologie pulmonaire, d'une pathologie embolique [a].
- Savoir chercher des informations pulmonaires pertinentes lors de l'exploration TDM ou IRM d'une pathologie cardiaque [b]

3.2 Techniques RI : Les actes en radiologie interventionnelle niveau 1 (être autonome)

3.2.1 Les ponctions trans-thoraciques (PTT) et médiastinales

- Connaître les indications, les contre-indications des PTT et médiastinales (a)
- Savoir pratiquer les PTT et médiastinales (b)

- Savoir diagnostiquer les complications et les gérer (pneumothorax, hémoptysie, embolie gazeuse) (a)

3.2.2 Les drainages thoraciques

- Connaître les indications, les contre-indications des drainages thoraciques avec guidage radiologique (échographie, TDM et scopie) (a)