

Apport de l'imagerie dans la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO)

M. NAMOUNI,
Service de Radiologie et Imagerie Médicale,
CHU Ibn Rochd, Annaba.



Résumé

Le diagnostic et le suivi de la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) reposent essentiellement sur la clinique et les épreuves fonctionnelles respiratoires (EFR), en particulier la spirométrie. La radiographie conventionnelle apporte peu d'informations sur la bronchopneumopathie chronique tandis que la tomodensitométrie est une méthode susceptible de contribuer à la compréhension de la physiopathologie, au phénotypage des patients BPCO et à la détection des complications de la BPCO.

>>> Mots-clés :

BPCO, Radiographie du thorax et TDM.

Introduction

La BPCO est une maladie respiratoire chronique fréquente, elle est définie comme une pathologie caractérisée par un syndrome obstructif progressif permanent et incomplètement réversible. Cette définition a comme conséquence de fonder le diagnostic de BPCO sur les épreuves fonctionnelles respiratoires (EFR), en particulier la spirométrie et de supprimer la division en emphysème pulmonaire et bronchite chronique puisqu'ils contribuent conjointement au syndrome obstructif.

Histologiquement le syndrome obstructif de la BPCO est fait d'une altération conjointe, et en proportion variables des petites voies aériennes (bronchiolite obstructive) et du parenchyme pulmonaire (emphysème pulmonaire). Les petites voies aériennes sont définies par un diamètre interne inférieur à 2 mm. Dans la BPCO, leur lumière est réduite et leurs parois épaissies.

La BPCO est une maladie hétérogène avec présentation clinique et profil évolutif très variable. La radiographie conventionnelle apporte peu d'informations sur la bronchopneumopathie chronique, tant pour le versant emphysémateux que bronchique, son utilisation est essentiellement recommandée dans la recherche de pathologies associées ou alternatives.

Abstract

The diagnosis and follow-up of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is mainly based on clinical and respiratory function tests (FRT), in particular spirometry. Conventional radiography provides few information on chronic lung disease, while computed tomography is a method that may contribute to the understanding of the pathophysiology, phenotyping of COPD patients and the detection of complications of COPD.

>>> Key-words :

COPD, Chest x-ray and CT.

La tomodensitométrie (TDM) est en outre une méthode susceptible de contribuer à la compréhension de la physiopathologie et au phénotypage des patients BPCO.

La radiographie pulmonaire

La radiographie thoracique n'est ni sensible, ni spécifique et donc elle n'a pas d'intérêt dans le diagnostic positif de la BPCO, souvent normale surtout au stade précoce de la maladie, comme elle peut être trompeuse, et parfois elle peut même être évocatrice et montrer (figure 1) :

Une distension thoracique :

- Aplatissement des coupes diaphragmatiques (de profil),
- Augmentation des espaces clairs, rétro-sternal et rétro-cardiaque (de profil),
- Augmentation du diamètre thoracique antéro-postérieur = thorax en tonneau (de profil),
- Horizontalisation des côtes (de face).
- Une trachée en lame de sabre

Une hyperclarté pulmonaire, qui traduit une diminution de la vascularisation (de face).

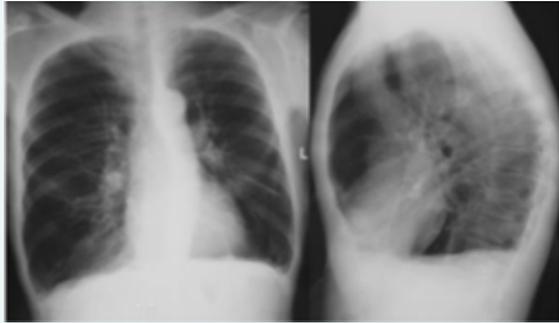


Figure 1 : Radiographie du thorax face et profil : Importante distension thoracique avec diaphragme aplati, augmentation des espaces clairs rétro-sternal et rétro-cardiaque, thorax en tonneau, hyperclarté des apex.

La tomодensitométrie thoracique

La tomодensitométrie n'est pas systématique mais c'est l'examen de référence. La TDM est supérieure à la radiographie quant à la détection de l'emphysème, l'évaluation de sa distribution et de son étendue. Quant à la quantification de l'atteinte bronchique des travaux sont toujours en cours.

L'exploration doit se faire en acquisition volumique sans produit de contraste. En cas de suspicion d'HTAP, d'embolie pulmonaire ou de signes d'exacerbation l'injection de produit de contraste se voit nécessaire.

La collimation doit être fine, le temps de rotation court et le pitch élevé. L'acquisition se fait en général en décubitus en apnée inspiratoire, si nécessaire on complète l'exploration par une acquisition en expiration à la recherche de piégeage témoignant d'une atteinte des petites voies aériennes (figure 2).

L'Étude se fait en double fenêtrage médiastinal et parenchymateux avec des reconstructions MPR (1mm/10mm), traitement MIP (figure 3) et MINIP (figure 4).

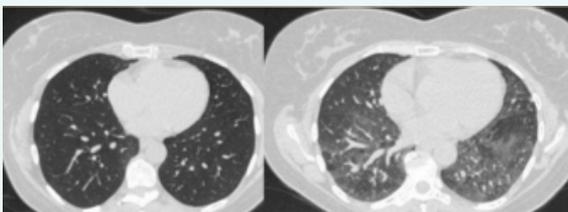


Figure 2 : Coupes axiale en inspiration à gauche et en expiration droite montrant des zones hyper claires par endroit.

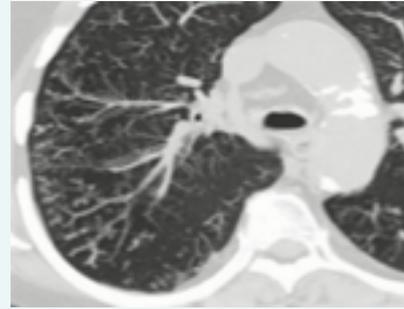


Figure 3 : Coupe axiale TDM en MIP : détection des nodules et inflammation des petites voies aériennes : aspect d'arbre en bourgeon.

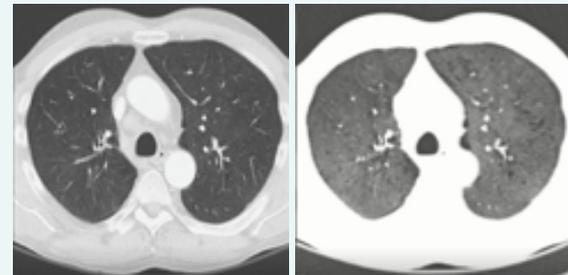


Figure 4 : Coupe axiale en fenêtre parenchymateuse sans et avec Min IP : visualisation nette de l'emphysème à droite grâce au Min IP.

Au terme de cette exploration un bilan qualitatif et quantitatif peut être réalisé, l'emphysème et le remodelage pariétal bronchique sont associés en proportion très variable suivant les patients.

Au scanner il est important de définir le phénotype emphysémateux prédominant, bronchique prédominant ou mixte.

L'emphysème

Il se définit comme l'élargissement permanent et anormal des espaces aériens distaux, au-delà de la bronchiole terminale, accompagné d'une destruction de leur paroi sans fibrose évidente, Il existe plusieurs formes d'emphysème :

- Emphysème centrolobulaire (figure 4) : est une zone de destruction parenchymateuse au centre du Lobule de Miller de quelques millimètres de diamètre faite de lacunes multiples, sans paroi. L'artère centro-lobulaire est parfois visible au centre du Lobule de Miller, il s'agit d'une destruction hétérogène et prédominante dans les lobes supérieurs des poumons.

- Emphysème panlobulaire (figure 5) : est fait de vastes plages de destruction parenchymateuse sans limites précises avec raréfaction vasculaire et hyperinflation parenchymateuse donnant des hernies parenchymateuses transmédiastinales. Le reste du parenchyme paraît hyperdense par redistribution sanguine. Des signes indirects comme un cœur en goutte, l'aplatissement, inversion des coupes diaphragmatiques et aplatissement du médiastin. De siège plutôt lobaires Inférieurs, mais volontiers diffus.
- Emphysème paraseptal (figure 6) : Lésions destructrices en périphérie dans le Lobule de Miller qui réalisent des microkystes aérique < 1 cm, sous-pleuraux sur une rangée atteignant les sommets, les versants : costal, médiastinal et scissural du parenchyme.
- Bulles d'emphysème : Formation macro-kystique aérique (> à 1 cm) de taille et forme variables, à parois fines, tassement parenchymateux parfois d'aspect suspect à son contact.
- La précision de la TDM en haute résolution dans la détection et l'évaluation visuelle de l'étendue de l'emphysème a été évaluée dans plusieurs travaux.

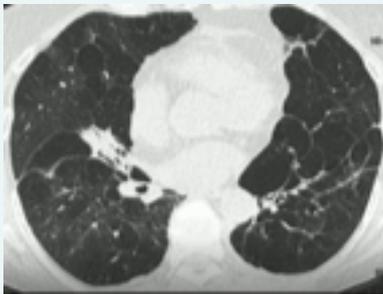


Figure 5 : Reconstruction frontale : emphysème centro-lobulaire



Figure 6 : Coupe axiale en fenêtre parenchymateuse montrant un emphysème paraseptal

Quantification objective de l'emphysème pulmonaire

Les limitations inhérentes aux évaluations visuelles, les valeurs d'atténuation réduites caractéristiques de l'emphysème pulmonaire et la nature digitale des données TDM ont favorisé son utilisation comme outil de quantification objective de l'emphysème pulmonaire. Deux approches ont été proposées : la détermination d'un seuil d'atténuation en dessous duquel l'emphysème est considéré comme présent et la détermination d'un percentile qui reflète au mieux la distribution des valeurs d'atténuation (figures 7 et 8).

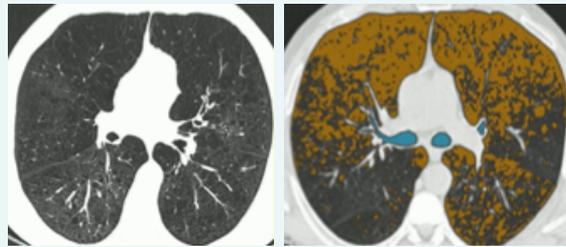


Figure 7 : Détection des zones d'hypo atténuation par seuillage de densité automatique.



Figure 8 : Quantification lobaire de l'emphysème

Le remodelage pariétal bronchique

Le remodelage pariétal bronchique est dû à l'épaississement de l'ensemble des tissus qui entourent les bronches à cause de l'état inflammatoire chronique. Ça peut aller de l'atteinte des petites voies aériennes non visibles mais pouvant avoir comme conséquences un piégeage expiratoire (figure 9), un poumon en mosaïque ou une bronchiolite cellulaire jusqu'à l'atteinte des voies aériennes proximales à type d'épaississement pariétal (figure 10), atteinte trachéale en lame de sabre (figure 11), une CDE-VA (collapsus dynamique excessif des voies aériennes) et des diverticules (figure 12).

Les voies aériennes sont des structures dichotomiques composées de branches approximativement cylindriques de diamètre progressivement décroissant du centre vers la périphérie. Avec une lumière centrale remplie d'air bordée d'une paroi d'atténuation solide, les voies aériennes présentent un contraste idéal pour leur étude en TDM.

Les petites voies aériennes, qui ont, par définition, un diamètre interne inférieur à 2 mm, sont le principal site du syndrome obstructif de la BPCO. Malgré l'intérêt croissant pour la mesure des dimensions bronchiques par TDM, l'utilisation de cette technique reste peu répandue dans l'étude de la BPCO.

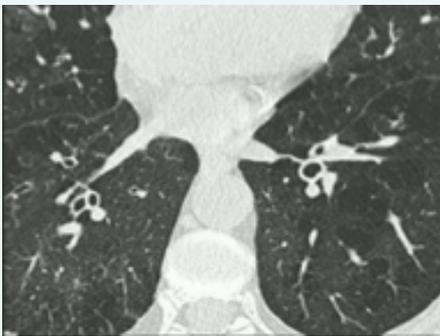


Figure 9 : Coupe TDM parenchymateuse axiale montrant à piégeage expiratoire sous forme de plages hypodenses.

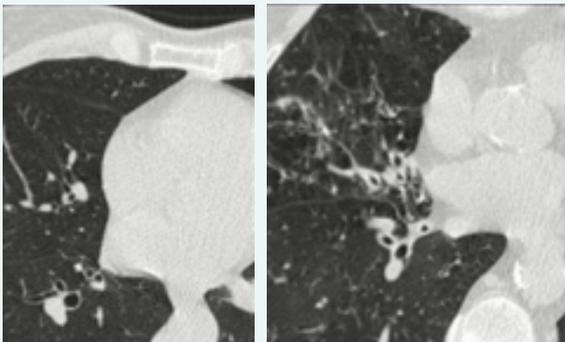


Figure 10 : Coupe TDM parenchymateuse axiale montrant à gauche une épaisseur normale des bronches contre un épaississement bronchique proximal à droite au cours d'une BPCO.

L'expression des dimensions bronchiques en valeur absolue, en proportion d'une valeur normale prédite, rapportée à un index anthropométrique ou sous forme d'un rapport de deux dimensions (par exemple de la lumière et la paroi) reste à standardiser, et donc jusqu'à ce jour la quantification objective des dimensions bronchiques n'est pas réalisée.

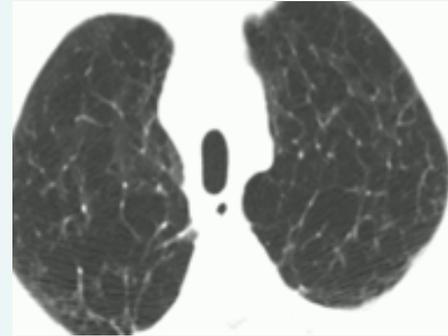


Figure 11 : Coupe axiale TDM en fenêtre parenchymateuse montrant une trachée en lame de sabre.

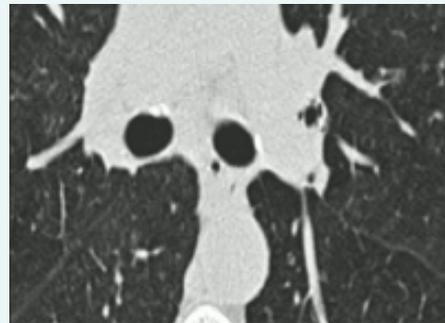


Figure 11 : Coupe axiale TDM en fenêtre parenchymateuse montrant une trachée en lame de sabre.

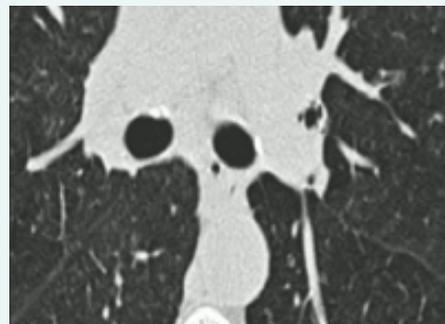


Figure 11 : Coupe axiale TDM en fenêtre parenchymateuse montrant des diverticules bronchiques.

Le diagnostic des complications

Les pathologies qui provoquent ou simulent une exacerbation sont multiples dont les plus fréquentes sont les pneumonies, les bulles compliquées, le cancer broncho-pulmonaire, les bronchiolites, l'embolie pulmonaire, d'où l'intérêt de rechercher :

- L'inflammation des petites voies aériennes

- Des zones de condensations
- Des nodules suspects
- Un décollement pleural
- Et un tronc pulmonaire de calibre élevé

Conclusion

La BPCO est une maladie fréquente, source de morbidité (handicap, exacerbations), Le diagnostic et l'appréciation de la sévérité reposent sur l'exploration fonctionnelle respiratoire.

La radiographie thoracique est considérée comme le prolongement de l'examen clinique du pneumologue, elle n'est ni sensible, ni spécifique par contre la tomographie permet la quantification objective de l'atteinte parenchymateuse (emphysème pulmonaire).

Des travaux sont en cours afin de valider une technique quantitative pour l'atteinte bronchique. La combinaison de ces deux techniques permettra le phénotypage de la bronchopneumopathie chronique obstructive.

Date de soumission

13 février 2021

Liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références

1. Muller NL, Coxson H. Chronic obstructive pulmonary disease. 4: imaging the lungs in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2002;57:982-5.
2. Matsuoka S, Uchiyama K, Shima H, Ueno N, Oishi S, Nojiri Y. Bronchoarterial ratio and bronchial wall thickness on high-resolution CT in asymptomatic subjects: correlation with age and smoking. *AJR Am J Roentgenol* 2003;180:513-8.
3. Tschirren J, Hoffman EA, McLennan G, Sonka M. Intrathoracic airway trees: segmentation and airway morphology analysis from low-dose CT scans. *IEEE Trans Med Imaging* 2005;24:1529-39.
4. Hasegawa M, Nasuhara Y, Onodera Y, Makita H, Nagai K, Fuke S, et al. Airflow limitation and airway dimensions in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2006;173:1309-15.
5. Nakano Y, Muro S, Sakai H, Hirai T, Chin K, Tsukino M, et al. Computed tomographic measurements of airway dimensions and emphysema in smokers. Correlation with lung function. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;162:1102-8.
6. Aykac D, Hoffman EA, McLennan G, Reinhardt JM. Segmentation and analysis of the human airway tree from three-dimensional X-ray CT images. *IEEE Trans Med Imaging* 2003;22:940-50.
7. Brown MS, Goldin JG, McNitt-Gray MF, Greaser LE, Sapra A, Li KT, et al. Knowledge-based segmentation of thoracic computed tomography images for assessment of split lung function. *Med Phys* 2000;27:592-8.
8. WL Foster, PC Pratt, VL Roggli and al. Centrilobular emphysema: CT pathologic correlation. *Radiology*, 1986, 159: 27-32.



Index thérapeutique

Vous trouverez sur le site Web de la revue www.el-hakim.net un index thérapeutique reprenant les molécules et classes thérapeutiques citées dans les articles de ce numéro, avec pour chaque molécule les noms commerciaux correspondant, ainsi que les dosages et présentations disponibles en Algérie.

Sauf erreur ou omission bien involontaire de notre part, nous pensons avoir été exhaustif, mais si ce n'était pas le cas, merci d'avoir l'amabilité de nous le signaler à l'adresse suivante : redaction@el-hakim.net