



Chapitre 88

Place de l'échographie pulmonaire dans l'insuffisance cardiaque aiguë

F. LAPOSTOLLE, T. PETROVIC, J.B. GARRE¹, B. GOHIER¹

1. Introduction

L'échographie pulmonaire a longtemps été considérée comme impossible en raison des obstacles physiques aux ultrasons que sont l'os et l'air. Pourtant, l'échographie pulmonaire s'est récemment considérablement développée jusqu'à devenir un outil de premier plan en urgence. Les obstacles ont été contournés. L'os, en faisant passer le faisceau ultrasonore sous ou entre les côtes. Quant à l'air, il génère des artéfacts qui sont à la base de l'échographie pleuropulmonaire (1).

Rappelons, avant de détailler la technique et les bénéfices attendus de l'échographie pulmonaire qu'elle ne saurait être dissociée du raisonnement médical, de l'examen clinique et d'autres explorations échographiques, cardiaques ou vasculaires, par exemple. Trouver un diagnostic alternatif comme une thrombose veineuse profonde en faveur d'une embolie pulmonaire par un examen échographique quatre points ou une péricardite par une échographie cardiaque est aussi précieux que de confirmer une insuffisance cardiaque (2). Il en va de même au niveau pulmonaire, par l'identification d'un pneumothorax, d'un épanchement pleural ou d'une condensation parenchymateuse en faveur d'une infection.

2. Technique

L'échographie pulmonaire peut être réalisée avec différentes sondes. Une sonde basse fréquence convexe ou microconvexe (fréquences variant de 2 à 8 MHz) est

Correspondance : Frédéric Lapostolle, Tomislav Petrovic

privéligiée en urgence. Une sonde linéaire haute fréquence (fréquence variant de 7 à 13 MHz) peut être utilisée, mais est limitée au-delà de 6 à 7 cm.

Les images étant basées sur des artéfacts, il est préférable d'utiliser des pré réglages sans technologie d'amélioration des images et de diminuer le gain (1).

3. En pratique

Fractures des côtes et du sternum sont aisément identifiées à l'échographie (3, 4).

L'examen pulmonaire est conditionné par la position du patient et la nature de l'épanchement. Si les épanchements liquidiens se collectent dans les zones déclives, les épanchements aériques se localisent dans les zones culminantes (5).

Les bases pleurales sont explorées par les fenêtres de l'examen abdominal. Diaphragme (hyperéchogène) et culs-de-sac pleuraux apparaissent en haut et en arrière des loges hépatorénale et splénorénale. Un épanchement liquidien pleural s'affiche sous forme d'une hypo-échogénicité sus-diaphragmatique déclive.

L'échographie pulmonaire est réalisée par des fenêtres intercostales. Elle repose essentiellement sur l'analyse des artéfacts (1, 5). Les côtes (et leurs cônes d'ombre postérieurs) constituent les premiers repères (anatomiques). La ligne pleurale, hyperéchogène, borde la face interne des côtes, à quelques millimètres de celle-ci. Le **glissement pleural** correspond au glissement, des deux feuillets pleuraux l'un sur l'autre, au cours de la respiration. En mode TM, l'aspect est caractéristique, en « bord de mer » : le mouvement pulmonaire donne une image « sableuse » (image grisée homogène – de sable) alors que les tissus cutanés et intercostaux, immobiles, donne des lignes horizontales (de mer) jusqu'à la ligne pleurale. Les **lignes A** correspondent à des lignes horizontales de répétition de la ligne pleurale. Elles apparaissent à des intervalles réguliers équivalents à la distance séparant la surface de contact sonde-peau et la ligne pleurale. Les **lignes B** sont des lignes verticales hyperdenses, naissant de la ligne pleurale et couvrant les lignes A. Elles sont mobiles avec le glissement pleural. Elles peuvent être observées dans le poumon sain. Elles y sont rares, isolées, courtes, fines et fugaces. Elles deviennent pathologiques lorsqu'elles deviennent plus larges, de forme conique à base distale, traversant tout le champ échographique et sont plus de trois par espace intercostal.

4. Diagnostics

4.1. Épanchement pleural liquidien

Un épanchement pleural détectable à la radiographie, à partir de 50 ml était détectable à partir de 20 ml à l'échographie abdominale (6). Le volume de

l'épanchement peut être évalué par la mesure de l'espace interpleural. Supérieure à 45 mm, il correspond à épanchement liquidien de plus de 800 ml. Lorsque l'épanchement est abondant, le poumon comprimé (condensé) flotte et bouge dans le liquide.

Une distance interpleurale (inspiratoire) de plus de 15 mm, visible dans 3 espaces permet une ponction pleurale dans l'espace intercostal du milieu avec une sécurité maximale : taux de succès de 98 % et complications inférieures à 1 %.

4.2. Épanchement pleural gazeux (pneumothorax)

Il se recherche préférentiellement dans la zone de poumon apicale (variable selon la position du patient). Quatre signes permettent de faire le diagnostic.

1) Disparition du glissement pleural. L'image pulmonaire est fixe. L'aspect « bord de mer » (modeTM) fait place au signe de la « stratosphère » : succession de lignes horizontales sans zone « sableuse ». Ce signe a une sensibilité de 100 % et une valeur prédictive négative de 100 % (7).

Syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA), pneumopathie grave, atélectasie, fibrose, asthme aigu grave ou encore symphyse pleurale chirurgicale peuvent aussi entraîner la disparition du glissement pleural.

2) Lignes A isolées, bien individualisées et présentes quasiment sans épuisement jusqu'en bas du champ échographique sans aucune ligne b ou B. Ainsi, la présence d'une ligne b ou B permet d'éliminer un pneumothorax avec une sensibilité de 100 % et une spécificité de 60 % (8).

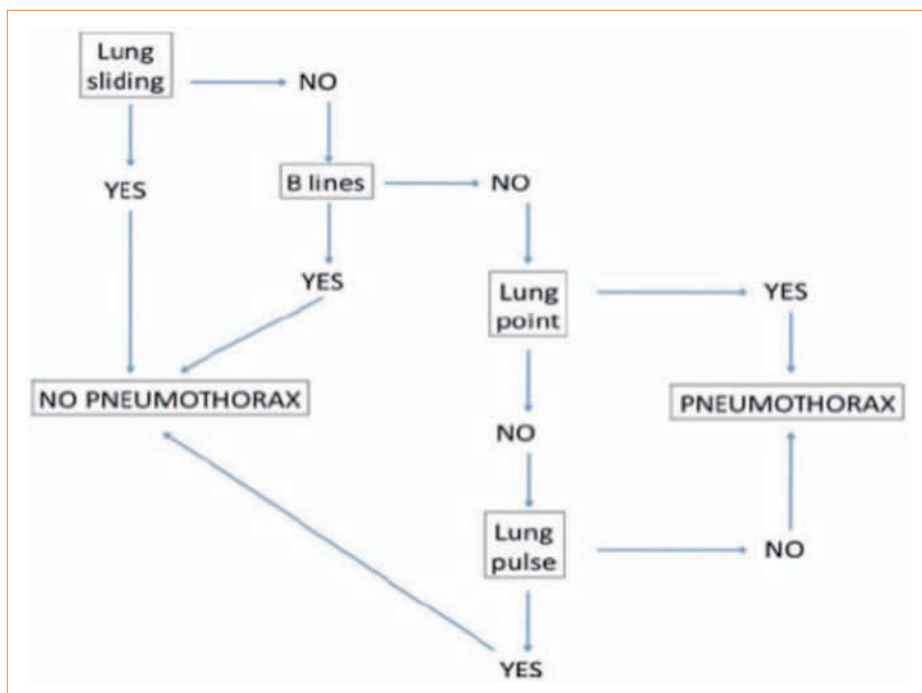
3) Le « point-poumon » correspond à l'endroit où la plèvre viscérale entre à nouveau en contact avec la plèvre pariétale. Ainsi, plus il est latéral ou postérieur, plus le pneumothorax est étendu. Le point-poumon se caractérise, la sonde d'échographie étant fixe, par le passage, en fonction du cycle ventilatoire d'un aspect de poumon normal (poumon à la paroi) à un aspect de pneumothorax. Ce signe a une spécificité de 100 %. Il est retrouvé dans 79 % des pneumothorax radio-occultes. La performance diagnostique de l'échographie augmente lorsque le volume de l'épanchement diminue.

4) Le pouls pulmonaire (qui correspond à un mouvement provoqué par les impacts du cœur sur le poumon), bien visualisé en mode B ou en modeTM lorsque le poumon est à la paroi, disparaît en cas de pneumothorax.

Un algorithme diagnostique adapté à l'urgence a été proposé (Figure 1) (9).

4.3. Condensation alvéolaire

La présence de liquide dans les alvéoles entraîne la réflexion des ultrasons et donne un aspect solide de « hépatisation ». Ces condensations alvéolaires ont une base pariétale qui les rend visibles à l'échographie avec une sensibilité diagnostique de 90 % et une spécificité de 98 %. A minima, les consolidations contiennent des zones hyperéchogènes liées à l'air présent dans les bronchioles



(équivalent du bronchogramme aérique). Le glissement pleural, les lignes A et Z sont généralement abolis.

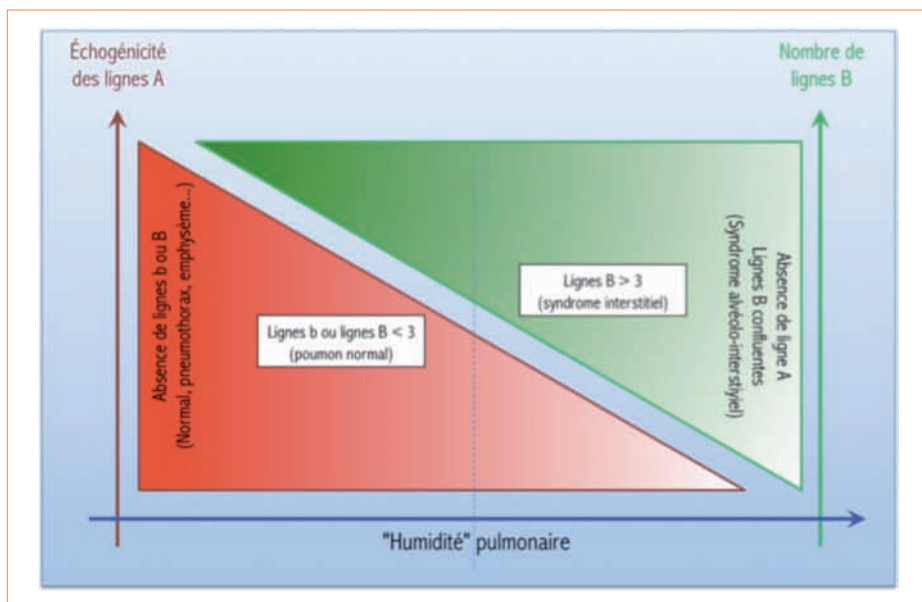
Les principaux diagnostics à évoquer en cas de condensation alvéolaire sont une pneumopathie infectieuse, une atélectasie, une contusion pulmonaire, une embolie pulmonaire ou une localisation néoplasique (primaire ou secondaire). L'échographie pourrait être supérieure à la radiographie dans cette indication. Plusieurs études ont montré son intérêt dans la pneumopathie infectieuse et l'embolie pulmonaire, par la visualisation directe de l'infarctus pulmonaire (d'une taille moyenne de 15 mm) (10, 11).

4.4. Syndrome interstitiel

Le syndrome interstitiel génère un artefact « hydraérique » marqué. Le signe clé est la présence de lignes B. Leur l'existence répond à la présence au même endroit (et au même moment), de deux éléments d'impédance acoustique très éloignée présents. Cette condition est pleinement remplie lorsque le septum interlobulaire entouré d'air intraalvéolaire est œdématié. Ces lignes B correspondent aux lignes B de Kerley radiographiques. Les lignes B et leur nombre sont un excellent reflet de la surcharge liquidienne interstitielle comme dans l'œdème pulmonaire. Tous les secteurs peuvent ainsi être explorés, comme pour l'auscultation. Lorsqu'il y a plus de trois lignes B par espace intercostal, il s'agit d'un « aspect B » (9). En fonction de la localisation des anomalies, différents diagnostics peuvent être

évoqués. Si les lignes B sont localisées, il peut s'agir d'une pneumonie, une atélectasie, une contusion, un infarctus ou une néoplasie. Lorsqu'elles sont diffuses et surtout, bilatérales, il peut s'agir d'une fibrose pulmonaire, d'une pneumopathie interstitielle ou d'un œdème pulmonaire. C'est la confrontation aux données anamnestiques, cliniques et aux résultats de l'examen échographique complet (cœur, poumon, vaisseaux, etc.) qui permet de trancher entre ces diagnostics. Nous avons proposé une figure diagnostique en fonction du rapport entre lignes A et B (Figure). Celui-ci rend compte du caractère plus ou moins « humide » du poumon. La répétition de l'examen permet de vérifier que les lignes B disparaissent sous traitement.

Figure – Rapport entre lignes A et B selon le niveau d'« humidité » du poumon



Références

1. Petrovic T., Lapostolle, Frédéric. Sémiologie échographique. Échographie d'urgence. Arnette ; 2013 : 18-23.
2. Petrovic T., Lapostolle F. Échographie cardiaque. Échographie d'urgence. Arnette ; 2013 : 87-108.
3. Bitschnau R., Gehmacher O., Kopf A., Scheier M., Mathis G. [Ultrasound diagnosis of rib and sternum fractures]. Ultraschall Med Stuttg Ger 1980. août 1997 ; 18(4) : 158-61.
4. Hurley M.E., Keye G.D., Hamilton S. Is ultrasound really helpful in the detection of rib fractures? Injury. juin 2004 ; 35(6) : 562-6.

5. Petrovic T., Lapostolle F. Échographie thoracique. Échographie d'urgence. Arnette ; 67-108.
6. Röthlin M.A., Näf R., Amgwerd M., Candinas D., Frick T., Trentz O. Ultrasound in blunt abdominal and thoracic trauma. J Trauma. avr 1993 ; 34(4) : 488-95.
7. Lichtenstein D.A., Menu Y. A bedside ultrasound sign ruling out pneumothorax in the critically ill. Lung sliding. Chest. nov 1995 ; 108(5) : 1345-8.
8. Lichtenstein D.A., Mezière G., Lascols N., Biderman P., Courret J.-P., Gepner A., et al. Ultrasound diagnosis of occult pneumothorax. Crit Care Med. juin 2005 ; 33(6) : 1231-8.
9. Volpicelli G., Elbarbary M., Blaivas M., Lichtenstein D.A., Mathis G., Kirkpatrick A.W., et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. Intensive Care Med. avr 2012 ; 38(4) : 577-91.
10. Mathis G., Blank W., Reissig A., Lechleitner P., Reuss J., Schuler A., et al. Thoracic ultrasound for diagnosing pulmonary embolism: a prospective multicenter study of 352 patients. Chest. sept 2005 ; 128(3) : 1531-8.
11. Parlamento S., Copetti R., Di Bartolomeo S. Evaluation of lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in the ED. Am J Emerg Med. mai 2009 ; 27(4) : 379-84.