Échographie pulmonaire

Évaluation infirmière de la congestion pulmonaire avec la sonde Philips Lumify L12-4 : outil automatique de lignes B, 8 zones et seuils de l'essai LUST

Pourquoi cette mesure ?

L'échographie pulmonaire au lit du patient quantifie objectivement la congestion pulmonaire par le comptage des **lignes B**, artefacts verticaux issus de la ligne pleurale, témoins de l'eau pulmonaire extravasculaire. Plus précoce que la radiographie thoracique, mieux corrélée à la volémie réelle que l'examen clinique seul. Validée chez l'hémodialysé par l'essai multicentrique **LUST** (Zoccali, *Kidney Int* 2021 : la stratégie guidée par l'échographie pulmonaire réduit les épisodes de surcharge décompensée). La sonde Lumify L12-4 et son outil automatique de lignes B (approuvé par la FDA) permettent un examen rapide (**≈ 3 minutes**), reproductible et sans expertise d'interprétation manuelle.

1. Indications et limites

Indications

- Doute clinique sur une surcharge : dyspnée, prises de poids interdialytiques importantes, œdèmes des membres inférieurs, mauvaise tolérance dialytique.
- Évaluation et réajustement du poids sec, en relais ou en complément du BCM.
- Hypotensions intradialytiques récidivantes : recherche d'un poids sec déjà trop bas (score de lignes B bas attendu).
- Suivi de l'efficacité de l'ultrafiltration chez un patient hyperhydraté connu.
- Événement intercurrent : décompensation cardiaque suspectée, dyspnée aiguë, infection pulmonaire.
- Au retour d'hospitalisation, dans la semaine suivant la sortie.

Limites : relèvent du médecin

- Suspicion d'épanchement pleural important, de pneumothorax ou d'image pulmonaire atypique.
- Emphysème connu, pansement thoracique ou obésité morbide limitant la pénétration de la sonde.
- **Fibrose pulmonaire connue** (post-radique, idiopathique, sclérodermie) : lignes B chroniques non liées à la volémie.
- Toute découverte inattendue : sauvegarder les images et alerter le néphrologue.

2. Préparation du patient

Moment de l'examen

Avant la séance pour l'évaluation du poids sec, ou en fin de séance pour évaluer la décongestion. Possible aussi pendant la séance en cas d'événement clinique. Pas dans les minutes qui suivent un effort ou un repas copieux.

- Patient en position semi-assise (tête à 30–45°), torse découvert.
- Informer le patient du déroulement et obtenir son accord verbal.
- Retirer pansement thoracique et bijoux gênants sur la zone à explorer.
- Bras du côté exploré relevé ou écarté pour exposer les zones latérales.
- Vérifier dans le dossier les antécédents pulmonaires (fibrose, pneumonectomie, etc.) avant l'examen.

3. Procédure — 6 étapes

Procédure standardisée avec la sonde Lumify L12-4 et l'outil automatique de lignes B.

1 **Démarrer l'application Lumify**

Ouvrir l'application sur la tablette dédiée, sélectionner le patient (création ou choix de l'identifiant). Brancher la sonde L12-4 en USB-C. Choisir le préréglage *Lung* ; activer l'outil lignes B (icône dédiée).

2 **Régler la sonde**

Profondeur **6 cm**. Gain neutre. **Désactiver l'imagerie harmonique (THI) et le compounding spatial** si l'option apparaît : ces filtres effacent les artefacts B. Mode B simple, pas de Doppler.

3 **Explorer les 8 zones guidées**

Appliquer du gel et suivre la séquence guidée de l'application : 4 zones à droite (R1 antéro-supérieure, R2 antéro-inférieure, R3 latéro-supérieure, R4 latéro-inférieure), 4 zones à gauche (L1 à L4). Sonde longitudinale, perpendiculaire aux côtes, repère vers la tête. Pour chaque zone, acquisition de 3–5 secondes ; l'algorithme analyse automatiquement.

4 **Vérifier le comptage automatique**

L'outil affiche pour chaque zone le nombre maximal de lignes B détectées. Vérifier la cohérence visuelle : ligne pleurale identifiée, glissement pleural présent, lignes B effectivement visibles. Corriger manuellement si l'algorithme s'est trompé (ajouter ou retirer une ligne sur l'écran tactile).

5 **Calculer le score total**

L'application calcule le score total sur 8 zones (somme, maximum 80). Sauvegarder le rapport (PDF ou capture d'écran) dans le dossier du patient. Signaler toute zone non interprétable (épanchement, fenêtre acoustique impossible).

6 **Interpréter et transmettre**

Reporter la catégorie selon l'algorithme du § 4 et documenter (§ 6). Toute surcharge modérée ou sévère (**score > 14**) ou tout signe d'alerte → transmission orale immédiate au néphrologue.

4. Algorithme d'interprétation : congestion pulmonaire

Seuils issus de l'essai multicentrique LUST (Zoccali, *Kidney Int* 2021), sur 8 zones.

Score total	Interprétation	Conduite infirmière
0–5	Pas de surcharge pulmonaire	Poids sec considéré comme adéquat sur le plan pulmonaire. Documenter. Pas de modification de l'ultrafiltration sur ce seul critère.
6–14	Surcharge légère	Documenter et informer le néphrologue. Envisager, sur prescription, une majoration progressive de l'UF ou une réévaluation du poids sec.
15–30	Surcharge modérée	**Évaluation médicale** avant ou pendant la séance. Réévaluation active du poids sec. Vérifier la corrélation clinique (TA, œdèmes, dyspnée). Adaptation de l'UF sur prescription.
> 30	Surcharge sévère	**Évaluation médicale urgente.** Vérifier l'absence de détresse respiratoire (SpO_2, fréquence respiratoire, auscultation). UF majorée sur prescription. Imagerie complémentaire (radiographie thoracique, échocardiographie) selon décision médicale.

Objectif après la dialyse

Chez un patient suivi pour surcharge, l'objectif est un **score ≤ 5 en fin de séance**. La persistance de lignes B après la dialyse oriente vers un poids sec encore trop élevé, ou vers une atteinte cardiaque ou pulmonaire intrinsèque à explorer (échocardiographie, avis cardiologique).

5. Pièges d'interprétation

- Des lignes B isolées aux bases (≤ 2 par zone latéro-inférieure) peuvent être normales chez le sujet âgé, surtout après un décubitus prolongé.
- Fibrose pulmonaire chronique : lignes B permanentes non liées à la volémie. Signaler le diagnostic dans le dossier des patients concernés.
- L'algorithme peut compter à tort une ombre costale ou un artefact de mouvement : la vérification visuelle reste indispensable.
- **Absence de glissement pleural et absence de lignes B = pneumothorax possible** → alerter le médecin sans délai.
- Pénétration limitée de la sonde chez les patients corpulents : elle peut sous-estimer les lignes B profondes ; intégrer à la corrélation clinique.

6. Documentation et transmission

- Sauvegarde des images et du rapport dans l'application, identifiés avec nom, date, indication et opérateur.
- Documenter dans le dossier à chaque examen : score total de lignes B, catégorie d'interprétation (0–5, 6–14, 15–30, > 30), conduite décidée, signature de l'opérateur.
- **Signaler au néphrologue sans délai** : score > 14, persistance de lignes B après la dialyse malgré l'ultrafiltration, ou tout signe d'alerte (absence de glissement pleural, épanchement, image atypique).
- Archivage des images selon la politique de protection des données du centre.

7. Hygiène et entretien

- Désinfection de la sonde avant et après chaque patient avec une lingette compatible Philips. Pas d'alcool concentré ni de chlore sur la lentille acoustique.
- Vérifier l'absence de fissure ou de défaut visible sur la sonde et le câble avant chaque utilisation.
- Charger la tablette et maintenir la connexion Wi-Fi sécurisée pour les mises à jour automatiques de l'application.
- Signaler tout dysfonctionnement à la coordination des soins ; ne pas tenter de réparation sur place.

Références

Zoccali C, Torino C, Mallamaci F, et al. A randomized multicenter trial on a lung ultrasound-guided treatment strategy in patients on chronic hemodialysis with high cardiovascular risk. *Kidney Int* 2021;100(6):1325–1333. doi:10.1016/j.kint.2021.07.024 (essai LUST, référence pour les seuils).

Picano E, Pellikka PA. Ultrasound of extravascular lung water: a new standard for pulmonary congestion. *Eur Heart J* 2016;37(27):2097–2104.

Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med* 2012;38(4):577–591.

Russell FM, Ehrman RR, Ferre R, et al. What are the minimum requirements to establish proficiency in lung ultrasound training for quantifying B-lines? *ESC Heart Fail* 2020;7(5):2941–2947. PMID 32697034.

Schoch M, Bennett PN, Currey J, et al. The use of point-of-care ultrasound in nephrology and dialysis: a scoping review. *Semin Dial* 2022;35:355–366.

FDA 510(k) K203406. Philips Lumify — B-lines Feature (automated detection and counting of B-lines), février 2021.

Philips Healthcare. Lumify Diagnostic Ultrasound System — Auto B-line Quantification, manuel d'utilisation.