

**ARTICLE COMMENTE**  
**BOARD ECMU SFMU-WFF**  
**Juin 2024**



**Titre en français :**

Impact des examens d'échographiques clinique cardio-pulmonaires chez les patients admis pour dyspnée aiguë : un essai randomisé et contrôlé

**Titre en anglais :**

Impact of serial cardiopulmonary point-of-care ultrasound exams in patients with acute dyspnoea: a randomised, controlled trial

**DOI :** [doi:10.1136/emered-2022-212694](https://doi.org/10.1136/emered-2022-212694)

**Première page :**



# Impact of serial cardiopulmonary point-of-care ultrasound exams in patients with acute dyspnoea: a randomised, controlled trial

Michael Dan Arvig <sup>1,2,3</sup> Anmarie Touborg Lassen <sup>3,4,5</sup> Peter Haulund Gæde,<sup>6,7</sup> Stefan Wernblad Gärtner,<sup>1,8</sup> Casper Falster <sup>9,10</sup> Inge Raadal Skov,<sup>9,10</sup> Henrik Ørmark Petersen,<sup>4,11</sup> Stefan Posth,<sup>3,4</sup> Christian B Laursen<sup>9,10</sup>

**Handling editor** Ellen J Weber

► Additional supplemental material is published online only. To view, please visit the journal online (<http://dx.doi.org/10.1136/emermed-2022-212694>).

For numbered affiliations see end of article.

**Correspondence to** Dr Michael Dan Arvig, Emergency Medicine, Slagelse Hospital, Slagelse 4200, Denmark; doktorarvig@gmail.com

Received 29 June 2022  
Accepted 23 July 2023  
Published Online First  
18 August 2023

## ABSTRACT

**Background** Serial point-of-care ultrasound (PoCUS) can potentially improve acute patient care through treatment adjusted to the dynamic ultrasound findings. The objective was to investigate if treatment guided by monitoring patients with acute dyspnoea with serial cardiopulmonary PoCUS and usual care could reduce the severity of dyspnoea compared with usual care alone.

**Methods** This was a randomised, controlled, blinded-outcome trial conducted in three EDs in Denmark between 9 October 2019 and 26 May 2021. Patients aged  $\geq 18$  years admitted with a primary complaint of dyspnoea were allocated 1:1 with block randomisation to usual care, which included a single cardiopulmonary PoCUS within 1 hour of arrival (control group) or usual care (including a PoCUS within 1 hour of arrival) plus two additional PoCUS performed at 2 hours interval from the initial PoCUS (serial ultrasound group). The primary outcome was a reduction of dyspnoea measured on a verbal dyspnoea scale (VDS) from 0 to 10 recorded at inclusion and after 2, 4 and 5 hours.

**Results** There were 206 patients recruited, 102 in the serial ultrasound group and 104 in the control group, all of whom had complete follow-up. The mean difference in VDS between patients in the serial ultrasound and the control group was  $-1.09$  (95% CI  $-1.51$  to  $-0.66$ ) and  $-1.66$  (95% CI  $-2.09$  to  $-1.23$ ) after 4 and 5 hours, respectively. The effect was more pronounced in patients with a presumptive diagnosis of acute heart failure (AHF). A larger proportion of patients received diuretics in the serial ultrasound group.

**Conclusion** Therapy guided by serial cardiopulmonary PoCUS may, together with usual care, facilitate greater improvement in the severity of dyspnoea, especially in patients with AHF compared with usual care with a single PoCUS in the ED. Serial PoCUS should therefore be considered for routine use to aid the physician in stabilising the patient faster.

**Trial registration number** NCT04091334.

## WHAT IS ALREADY KNOWN ON THIS TOPIC

⇒ Cardiopulmonary point-of-care ultrasound (PoCUS) can be used to diagnose patients with acute dyspnoea.  
⇒ It is not known if treatment guided by serial cardiopulmonary PoCUS can result in a faster improvement in patient-reported dyspnoea.

## WHAT THIS STUDY ADDS

⇒ In this randomised study, patients with dyspnoea managed with serial PoCUS, together with usual care, had a greater reduction in self-reported severity of dyspnoea within 5 hours from arrival at an ED compared with those receiving a single ultrasound.  
⇒ The difference was more pronounced in those patients with acute heart failure.

## HOW THIS STUDY MIGHT AFFECT RESEARCH, PRACTICE OR POLICY

⇒ Monitoring patients with dyspnoea presenting to the ED with serial PoCUS should be considered to facilitate faster relief of symptoms.

a range of unpleasant sensations, for example, anxiety, air hunger and chest discomfort, and is an essential patient-reported outcome.<sup>3</sup> Furthermore, patients admitted with dyspnoea have high mortality compared with patients with other complaints.<sup>4</sup>

Point-of-care ultrasound (PoCUS) has been used to diagnose the underlying aetiologies of dyspnoea in ED patients for several years. The utilisation of PoCUS of the heart, lungs and the legs' deep veins has improved the diagnostic accuracy in patients with dyspnoea from about 60% to 90% when done within 4 hours from arrival.<sup>5</sup> However, subsequent

## Problématique

La dyspnée constitue un motif de recours particulièrement fréquent en médecine d'urgence. L'échographie clinique a déjà démontré son efficacité en termes de précision diagnostique spécialement pour différencier les étiologies pulmonaires et l'insuffisance cardiaque. Un autre champ d'application est le monitoring du traitement afin d'apprécier la rapidité d'amélioration des patients.

## Objectifs

Évaluer l'impact d'une échographie clinique répétée sur la rapidité d'amélioration des patients mesuré par le degré de dyspnée (DD) ressenti par le patient. Les objectifs secondaires étaient la durée de séjour à l'hôpital, la proportion de réadmissions, la mortalité globale et hospitalière ainsi que les modifications du nombre total de lignes B et celles des traitements.

## Type d'études

Il s'agissait d'une étude prospective, multicentrique, randomisée et contrôlée. Après recueil des critères d'inclusion et du consentement, les patients bénéficiaient d'une prise en charge

standardisée : examen clinique, analyses biologiques dont une gazométrie artérielle, cliché thoracique et une évaluation échographique clinique. Celle-ci, uniquement réalisée en mode B, comprenait une échographie pulmonaire dans huit zones et une évaluation cardiaque simple (fonction systolique globale du ventricule gauche, dimensions du ventricule droit, présence éventuelle d'un épanchement péricardique, diamètre et collapsibilité de la veine cave inférieure). Le DD était évalué par une échelle de 0 à 10 par le patient. Un traitement était alors débuté. A l'issue de la prise en charge initiale, les patients étaient randomisés en deux groupes : le groupe contrôle bénéficiait à 2 h et à 4h d'une évaluation clinique, d'une nouvelle mesure du DD et d'un traitement standard. Le groupe intervention recevaient en plus une évaluation échographique à 2 h et à 4 h. à 5h, une dernière évaluation était réalisée (DD).

## Résultats

206 patients ont été randomisés, 94 femmes et 112 hommes âgés de 76 ans. Les diagnostics finaux les plus fréquents étaient l'insuffisance cardiaque (39%), les pneumopathies (30%) et les exacerbations de BPCO (23%). L'objectif principal retrouvait une diminution plus importante du DD dans le groupe intervention que dans le groupe contrôle  $-1.09$  (95% CI  $-1.51$  to  $-0.66$ ) and  $-1.66$  (95% CI  $-2.09$  to  $-1.23$ ) à H4 et H5. Dans le sous-groupe de patients avec un diagnostic initial d'insuffisance cardiaque, la différence était également présente  $-1.52$  (95% CI  $-2.52$  to  $-0.78$ ) and  $-1.97$  (95 CI  $-2.70$  to  $-1.23$ ). Les patients du groupe intervention recevaient des doses supérieures de furosémide, il n'y avait pas d'autre différence significative pour les autres modalités thérapeutiques, ni sur les diagnostics portés à la fin du séjour aux urgences.

## Discussion

L'utilisation d'examens sériés d'échographie était associée dans cette étude randomisée contrôlée bien conduite, à une diminution plus importante du DD. Cette diminution était essentiellement retrouvée chez les patients avec insuffisance cardiaque et était associée à des doses supérieures de furosémide. Plusieurs travaux ont exploré la relation entre une diminution du nombre de lignes B ou l'augmentation de la collapsibilité de la veine cave inférieure avec l'amélioration clinique chez des patients avec une poussée d'insuffisance cardiaque gauche [1]. L'étude actuelle est la première randomisée et contrôlée testant cette relation. Quelques remarques peuvent être faites : (1) il est probablement dommage de ne pas s'être focalisé sur les patients en insuffisance cardiaque. En effet, autant l'évolution précoce du nombre de lignes B est significatif chez ces patients, autant elle paraît peu vraisemblable chez des patients porteurs d'une pneumopathie. (2), la corrélation entre l'amélioration clinique et la diminution du nombre de lignes B a été validée chez des patients avec un OAP hypertensif [2]. (3) Il pourrait être proposé de monitorer l'évolution du nombre de l lignes B dans la prise en charge des patients en insuffisance cardiaque aiguë en sus de l'évolution clinique.

1. Arvig MD, Laursen CB, Jacobsen N, et al (2022) Monitoring patients with acute dyspnea with serial point-of-care ultrasound of the inferior vena cava (IVC) and the lungs (LUS): a systematic review. *J Ultrasound* 25:547–561. <https://doi.org/10.1007/s40477-021-00622-7>
2. Martindale JL, Secko M, Kilpatrick JF, et al (2018) Serial Sonographic Assessment of Pulmonary Edema in Patients With Hypertensive Acute Heart Failure. *J Ultrasound Med* 37:337–345. <https://doi.org/10.1002/jum.14336>