

# Monitoring hémodynamique en 2017 : place de l'échocardiographie transœsophagienne

## Transesophageal Echocardiography and Haemodynamic Monitoring in 2017

A. Paternot · X. Repesse · C. Charron

Reçu le 8 décembre 2016 ; accepté le 20 décembre 2016  
© SRLF et Lavoisier SAS 2017

Alors que les techniques ultrasoniques sont de plus en plus couramment utilisées en réanimation, la pratique de l'échocardiographie transœsophagienne (ETO) y reste relativement marginale. Dans une enquête publiée en 2015 et concernant plusieurs pays européens, plus d'un tiers des patients de réanimation bénéficiaient d'au moins un examen échographique par jour, que ce soit à visée diagnostique ou pour guider une procédure invasive [1]. Chez ces patients, l'échocardiographie était l'examen le plus fréquemment réalisé et avait un impact thérapeutique important. On peut également noter que la voie transthoracique était privilégiée dans une écrasante majorité des cas, l'ETO ne représentant qu'un très faible pourcentage du nombre total d'examen réalisés. Pourtant, dans un certain nombre de situations, l'ETO a un net avantage diagnostique et mérite donc plus d'intérêt de la part des réanimateurs. Parmi les outils de monitoring hémodynamique actuellement disponibles, l'échocardiographie est parfaitement adaptée pour répondre aux différentes problématiques hémodynamiques rencontrées par les réanimateurs au quotidien et permet surtout un diagnostic par une évaluation visuelle directe de la problématique. Les autres outils de monitoring hémodynamique font appel dans leur immense majorité à la thermodilution transpulmonaire et à l'analyse de l'onde de pouls. Ils sont fiables, mais à condition d'en connaître les limites. Par exemple, la thermodilution transpulmonaire est prise à défaut en présence d'un cœur pulmonaire aigu [2], de même que la variation de la pression pulsée [3], excellent indice de précharge-dépendance, qui peut faussement indiquer une

expansion volémique délétère dans ce cas. Il ne s'agit pas dans ce propos de déconseiller l'utilisation de ces techniques ni même de les opposer à l'échocardiographie, mais de s'assurer que la configuration hémodynamique du patient permet leur utilisation. Cette assurance est souvent donnée par l'échocardiographie, d'où leur complémentarité. Les recommandations internationales proposent d'ailleurs d'intégrer l'apprentissage systématique de l'échocardiographie dite basique dans le cursus des futurs réanimateurs [4]. La voie transthoracique est suffisante pour ce premier niveau, qui permet d'identifier rapidement des grands syndromes : défaillance ventriculaire gauche ou droite, trouble de la cinétique segmentaire du ventricule gauche, hypovolémie sévère, tamponnade, fuite valvulaire massive [5]. Le niveau avancé offre un accès à un monitoring hémodynamique complet par échocardiographie pour analyser plus finement la fonction systolique et diastolique des deux ventricules, évaluer la précharge-dépendance, ou encore rechercher un foramen ovale perméable [5]. Ce niveau impose également l'acquisition de compétences en ETO, plus performante que l'ETT notamment dans certaines indications spécifiques : recherche d'endocardite, de thrombus dans les artères pulmonaires ou encore de cardiopathie emboligène. L'une des limites majeures de l'ETT en situation critique tient à la difficulté d'obtenir des coupes de qualité satisfaisante, notamment chez les patients sous ventilation mécanique, même si les évolutions technologiques récentes en matière d'ultrasonographie améliorent grandement la qualité d'images. Dans une étude récente en préhospitalier, les quatre coupes nécessaires à une évaluation hémodynamique fiable n'étaient obtenues que dans 12 % des cas [6]. L'ETO permet de s'affranchir en grande partie de cette limite. De plus, certains éléments récents dans la littérature plaident pour une plus large utilisation de la voie transœsophagienne. Chez les patients hémodynamiquement instables, l'évaluation de la volémie est un enjeu majeur et l'échocardiographie permet de guider le remplissage vasculaire. L'étude HEMOPRED a comparé prospectivement différents indices prédictifs de

A. Paternot · X. Repesse · C. Charron (✉)  
Service de réanimation médicochirurgicale, pôle thorax-  
vaisseaux-digestif-métabolisme-néphrologie CHU Ambroise  
Paré, Assistance Publique des Hôpitaux de Paris, 9 avenue  
Charles de Gaulle, F-92104 Boulogne Billancourt cedex, France  
e-mail : cyril.charron@aphp.fr

A. Paternot  
UFR de médecine Paris Île de France Ouest, université Versailles  
Saint-Quentin en Yvelines, Saint-Quentin en Yvelines, France

l'efficacité du remplissage sur le débit cardiaque chez des patients en insuffisance circulatoire, quel que soit le mécanisme de celle-ci [7]. Pour identifier les patients répondeurs au remplissage, l'indice de collapsibilité de la veine cave supérieure (VCS), pouvant être obtenu uniquement par ETO, avait une meilleure spécificité que tous les autres indices testés (variation de la pression pulsée, variation de la vitesse maximale de l'ITV sous-aortique, indice de distensibilité de la veine cave inférieure), recueillis par ETT et via une pression artérielle sanglante. L'indice de collapsibilité de la VCS est en outre le seul paramètre fiable en cas de trouble du rythme supraventriculaire, situation retrouvée chez plus de 40 % des patients présentant un choc septique en réanimation [8].

Une autre situation clinique courante où l'ETO est indiquée concerne les patients atteints de SDRA [9]. L'échocardiographie est actuellement le gold standard pour le diagnostic de cœur pulmonaire aigu, avec une supériorité de l'ETO en comparaison avec l'ETT [10]. Chez ces patients, il a récemment été démontré que la survenue d'un cœur pulmonaire aigu, dans sa forme sévère, était associée à une mortalité plus importante [11]. Dans cette étude, les auteurs proposaient un score prédictif du risque de survenue d'un cœur pulmonaire aigu, et suggéraient de réaliser systématiquement une ETO chez les patients les plus à risque. En effet, le diagnostic de cœur pulmonaire aigu poussera le clinicien à tenter de limiter la pression de plateau (ou la *driving pressure*), la PEEP, l'hypercapnie.

La réticence des praticiens à utiliser l'ETO trouve sa source dans plusieurs critiques, qui bien que pouvant être fondées ne sont pas insurmontables : le caractère invasif (les risques de l'examen sont minimes si on en respecte les rares contre-indications [12]), l'absence de monitoring continu (toutes les autres techniques de monitoring dit continu nécessitent en fait des calibrations régulières), l'apprentissage fastidieux, ou encore un examen jugé complexe d'interprétation et réservé aux cardiologues. Concernant ce dernier point, il faut garder en tête que le réanimateur a une problématique différente de celle du cardiologue : il ne s'agit pas de réaliser des mesures complexes ou d'analyser précisément le mécanisme d'une valvulopathie, mais d'obtenir une réponse rapide à une question précise chez un patient instable. Cette approche simplifiée et qualitative est aussi fiable qu'une approche quantitative [13], l'ETO devient un examen bien plus accessible qu'il n'y paraît, et probablement peu opérateur-dépendant. Les modalités d'apprentissage de l'ETO en réanimation sont maintenant bien codifiées [14]. En France, il existe des Diplômes Universitaires spécifiques, permettant d'acquérir notamment des bases théoriques indispensables. Concernant la partie pratique de la formation, il est nécessaire de réaliser au minimum entre 30 et 35 examens supervisés par un tuteur [15]. Actuellement, les techniques de simulation médicale sont en plein essor et

occupent une place croissante dans la formation médicale. Une étude publiée en 2016 a montré que l'intégration de séances d'entraînement sur simulateur permettaient d'accélérer significativement la courbe d'apprentissage de l'ETO [16]. Avec l'apport du simulateur, seulement 14 examens supervisés étaient nécessaires en moyenne pour obtenir les compétences souhaitées, contre 32 dans le groupe contrôle. Ces nouvelles méthodes d'enseignement pourraient faciliter l'accès à l'apprentissage de l'ETO dans l'avenir, et participer ainsi au développement de sa pratique dans les services de réanimation.

**Liens d'intérêts:** Les auteurs déclarent ne pas avoir de lien d'intérêt.

## Références

- Zielskiewicz L, Muller L, Lakhal K, Meresse Z, Arbelot C, Bertrand PM, Bouhemad B, Chollet B, Demory D, Duperret S, Duranteau J, Guervilly C, Hammad E, Ichai C, Jaber S, Langeron O, Lefrant JY, Mahjoub Y, Maury E, Meaudre E, Michel F, Muller M, Nafati C, Perbet S, Quintard H, Riu B, Vigne C, Chaumoitre K, Antonini F, Allaouchiche B, Martin C, Constantin JM, De Backer D, Leone M, (2015) Point-of-care ultrasound in intensive care units: assessment of 1073 procedures in a multicentric, prospective, observational study. *Intensive Care Med* 41: 1638–1647.
- Combes A, Berneau JB, Luyt CE, Trouillet JL, (2004) Estimation of left ventricular systolic function by single transpulmonary thermodilution. *Intensive Care Med* 30: 1377–1383.
- Vieillard-Baron A, Prin S, Chergui K, Dubourg O, Jardin F, (2003) Hemodynamic instability in sepsis: bedside assessment by doppler echocardiography. *Am J Respir Crit Care Med* 168: 1270–1276.
- Expert Round Table on Ultrasound in ICU, (2011) International expert statement on training standards for critical care ultrasonography. *Intensive Care Med* 37: 1077–1083.
- Mayo PH, Beaulieu Y, Doelken P, Feller-Kopman D, Harrod C, Kaplan A, Oropello J, Vieillard-Baron A, Axler O, Lichtenstein D, Maury E, Slama M, Vignon P, (2009) American College of Chest Physicians/La Société de Réanimation de Langue Française statement on competence in critical care ultrasonography. *Chest* 135: 1050–1060.
- Charron C, Templier F, Goddet NS, Baer M, Vieillard-Baron A, (2015) Difficulties encountered by physicians in interpreting focused echocardiography using a pocket ultrasound machine in prehospital emergencies. *Eur J Emerg Med* 22: 17–22.
- Vignon P, Repessé X, Bégot E, Léger J, Jacob C, Bouferrache K, Slama M, Prat G, Vieillard-Baron A, (2016) Comparison of echocardiographic indices used to predict fluid responsiveness in ventilated patients. *Am J Respir Crit Care Med* [in press]
- Guenancia C, Binquet C, Laurent G, Vinault S, Bruyère R, Prin S, Pavon A, Charles PE, Quenot JP, (2015) Incidence and predictors of new-onset atrial fibrillation in septic shock patients in a medical ICU: data from 7-day holter ECG monitoring. *PLoS One* 10: e0127168.
- Vieillard-Baron A, Richard C, (2005) Prise en charge hémodynamique du syndrome de détresse respiratoire aiguë. *Réanimation* 14: 367–372.
- Lhéritier G, Legras A, Caille A, Lherm T, Mathonnet A, Frat JP, Courte A, Martin-Lefèvre L, Gouëlle JP, Amiel JB, Garot D,

- Vignon P, (2013) Prevalence and prognostic value of acute cor pulmonale and patent foramen ovale in ventilated patients with early acute respiratory distress syndrome: a multicenter study. *Intensive Care Med* 39: 1734–1742.
11. Mekontso Dessap A, Boissier F, Charron C, Bégot E, Repessé X, Legras A, Brun-Buisson C, Vignon P, Vieillard-Baron A, (2016) Acute cor pulmonale during protective ventilation for acute respiratory distress syndrome: prevalence, predictors, and clinical impact. *Intensive Care Med* 42: 862–870.
  12. Hüttemann E, Schelenz C, Kara F, Chatzinikolaou K, Reinhart K, (2004) The use and safety of transoesophageal echocardiography in the general ICU -- a minireview. *Acta Anaesthesiol Scand* 48: 827–836.
  13. Vieillard-Baron A, Charron C, Chergui K, Peyrouset O, Jardin F, (2006) Bedside echocardiographic evaluation of hemodynamics in sepsis: is a qualitative evaluation sufficient? *Intensive Care Med* 32: 1547–1552.
  14. Expert Round Table on Echocardiography in ICU, (2014) International consensus statement on training standards for advanced critical care echocardiography. *Intensive Care Med* 40: 654–666.
  15. Charron C, Vignon P, Prat G, Tonnelier A, Aegerter P, Boles JM, Amiel JB, Vieillard-Baron A, (2013) Number of supervised studies required to reach competence in advanced critical care transesophageal echocardiography. *Intensive Care Med* 39: 1019–1024.
  16. Prat G, Charron C, Repesse X, Coriat P, Bailly P, L'Her E, Vieillard-Baron A, (2016) The use of computerized echocardiographic simulation improves the learning curve for transesophageal hemodynamic assessment in critically ill patients. *Ann Intensive Care* 6: 27.