

# Échographie ultraportable en médecine interne : retour d'expérience et point de vue

A. Michon, S. Jammal, A. Passeron, G. de Luna, C. Bomahou, V. Jullien, J. Pouchot, J.-B. Arlet, B. Ranque

▶ **To cite this version:**

A. Michon, S. Jammal, A. Passeron, G. de Luna, C. Bomahou, et al.. Échographie ultraportable en médecine interne : retour d'expérience et point de vue. La Revue de Médecine Interne, 2019, 40, pp.220 - 225. 10.1016/j.revmed.2018.07.003 . hal-03486722

**HAL Id: hal-03486722**
**https://hal.science/hal-03486722**

Submitted on 21 Dec 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

Version of Record: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0248866318306398
Manuscript_3bea7a95bb9b01a32f28d956d30ccf6b

# Echographie ultraportable en médecine interne : retour d'expérience et point de vue.

# Use of pocket-sized ultrasound in internal medicine (hospitalist) practice : Feedback and perspectives

Adrien Michon MD[1], Sibylle Jammal MD[2] , Amélie Passeron MD[1] , Gonzalo De Luna MD[3] , Charlène Bomahou MD[1], Vincent Jullien MD[1], Jacques Pouchot MD[1], Jean-Benoit Arlet MD-PhD[1], Brigitte Ranque MD-PhD[1]

[1] Service de médecine interne, Hôpital Européen Georges Pompidou, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris, université Paris Descartes 20 rue Leblanc 75908 PARIS cedex 15, France

[2]Service de radiologie, Hôpital Européen Georges Pompidou, Assistance Publique- Hôpitaux de Paris université Paris Descartes 20 rue Leblanc 75908 PARIS cedex 15, France

[3] Unité des Maladies Génétiques du Globule Rouge, Hôpital Henri Mondor Assistance Publique-Hôpitaux de Paris, université Paris Est Créteil 51, avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny

94010 CRETEIL Cedex

Auteur correspondant : adrien.michon@aphp.fr

© 2018 published by Elsevier. This manuscript is made available under the CC BY NC user license
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

**Résumé**

Introduction : L'intérêt de l'échographie au lit du malade n'est plus discuté par les réanimateurs et les urgentistes dont le recrutement, dans un contexte différent, est aussi varié qu'en médecine interne. La polyvalence et la portabilité de l'outil devraient également le rendre attractif pour les internistes. Rares sont pourtant ceux qui l'utilisent.

Méthodes : Nous rapportons notre expérience de l'utilisation dans un service de médecine interne d'un échographe de poche (Vscan Dual Probe, GE) dont les deux sondes et les préréglages le rendent polyvalent. Un médecin du service a reçu la formation d'échographie clinique appliquée à l'urgence. Les résultats rapportés portent sur les premiers examens réalisés chez des patients hospitalisés dans un service de médecine interne, dans le cadre du soin entre janvier et septembre 2015. L'apport diagnostique ou thérapeutique de l'échographe était évalué, par deux médecins en aveugle l'un de l'autre, à la lueur de l'évolution clinique et des résultats des examens d'imagerie conventionnelle selon une échelle de Likert.

Résultats: Cent quatre examens ont été évalués. La durée moyenne de l'examen échographique était de $9 \pm 5$ minutes. Les conclusions de l'échoscopie ont été contredites par l'évolution ou les examens d'imagerie conventionnelle dans 10 (9,6%) situations. Les modes préréglés de l'appareil : *cardio, tissus mous, poumon, abdomen* et *vasculaire* ont été utilisés respectivement dans 32, 30, 21, 12 et 5% des examens. Les principales indications de l'examen échoscopique étaient la recherche d'épanchement d'une séreuse (n= 30, 25%) et l'évaluation de la volémie par l'examen de la veine cave inférieure (n=30, 25%). Dix-huit examens ont été réalisés en vue de ponctions. L'apport clinique était évalué comme plutôt intéressant ou tout à fait intéressant dans 78% des cas par les deux évaluateurs avec une bonne concordance (coefficient kappa à 0,82).

Conclusion : L'usage lors de l'examen clinique de l'échographie ultra portable pourrait trouver une place en médecine interne. Toutefois ses limites de performances en comparaison des échographes classiques appelle à la prudence et rend critique la question de la formation des praticiens et étudiants.

**Mots clés :**

Echographie clinique, échographie ultra-portable, échographie de poche, médecine interne

**Abstract**

Introduction: Point of care ultrasound (POCUS) is routinely used by intensivists and emergency physicians for many years. Its interest is not arguable any more for these specialists, despite the large variety of diseases they care. Hospitalists and internists also should find some interest in POCUS, which convenience and wide range of indications responds well to the variety of their practice. However, it is still not widely used in internal medicine departments.

Methods: We here report our experience of using a pocket-sized ultrasound device in a French internal medicine department. The device used was a Vscan Dual Probe, GE, whose two probes and presets allow for cardiac, abdominal, pulmonary, obstetric, vascular, pulmonary, and superficial soft tissue exploration. One physician of the ward received a course for POCUS that was initially dedicated for emergency physicians. This study reports on the results of the examinations made between January and September 2015. For each examination performed, clinical usefulness was assessed at the time of patient discharge, by two independent physicians who reviewed the clinical course and the results of conventional imaging and rated their evaluation on a Likert scale.

Results: One hundred and four examinations were evaluated. The mean duration of the ultrasound examination was 9±5 minutes. The POCUS conclusions were corrected by disease course or the results of conventional imaging in 10 (9.6%) cases. The presets of the device: heart, soft tissue, lung, abdomen and vascular were used respectively in 32, 30, 21, 12 and 5% of the examinations. The main indications of POCUS examination were for identification of pleural, pericardial or peritoneal effusion, and to assess the central venous pressure by inferior vena cava examination. Eighteen examinations were performed for puncture of effusion. The retrospectively evaluated clinical benefit was clearly demonstrated in 78% of cases. The agreement between the two blinded assessors was good (kappa coefficient at 0.82).

Conclusion: Pocket-sized ultrasound device could be used in internal medicine wards. However, its limited performance compared to more sophisticated echography limits the possible explorations and their reliability, which encourages caution and makes critical the question of the initial training of doctors and medical students.

**Key words:**

Point-of-Care UltraSound, POCUS, Pocket-sized ultrasound, Internal medicine

**Echographie ultraportable en médecine interne : retour d'expérience et point de vue.**

Avec le développement d'échographes ultraportables de poche, de nombreux auteurs évoquent le remplacement prochain du stéthoscope [1,2] au profit de ce que l'on peut appeler l'échoscopie [3], l'échographie ultra-portable ou *pocket-sized ultrasound* en anglais. Depuis plusieurs années, et dans de nombreuses spécialités, l'échographie n'est plus réservée aux seuls radiologues. L'ère des échographes portables a permis le développement de l'« échographie clinique » (*Point Of Care UltraSound*, POCUS), qui contrairement à l'échographie « complémentaire » est pratiquée par un clinicien au cours ou au décours de son examen physique, sans déplacer le patient. L'échoscopie est une application de l'échographie clinique à l'aide d'appareils plus légers, plus compacts, tenant dans la poche, et plus simples d'utilisation. Cette simplification va cependant de pair avec une diminution des performances de l'appareil quand on le compare aux échographes classiques récents [4]. L'intérêt diagnostique de l'échographie clinique, maintenant bien démontré dans de nombreuses indications, semble toutefois persister malgré la perte de qualité d'imagerie lors du passage à l'échoscopie [4]. Le caractère ultraportable s'avère très pratique, l'utilisation de l'appareil étant favorisée par sa présence « dans la poche ». Ceci lui permet d'être intégré dans l'examen physique. Il ne semble pas pertinent de comparer les performances de l'échoscopie à celles de l'échographie classique. En revanche c'est aux performances diagnostiques de l'examen physique, dont on connait les limites, qu'il faut comparer l'échoscopie. De ce point de vue-là, les études sont encourageantes.

L'approche de l'échographie clinique permet d'obtenir une réponse immédiate à une question ciblée. La répétition aisée de l'examen permet également un suivi des anomalies et l'évaluation de l'efficacité d'un traitement sur celles-ci. Réanimateurs et urgentistes sont maintenant des utilisateurs routiniers de l'échographie clinique bien que les pathologies qu'ils sont amenés à rencontrer soient très variées. Encore rares sont les internistes français, dont le recrutement hospitalier recouvre pourtant certaines similarités avec ces derniers, à avoir adopté cet outil alors que la littérature internationale rapporte déjà des expériences encourageantes de collègues internistes avec l'utilisation de l'échoscopie [5–9]. Cela s'explique-t-il par un intérêt moindre de l'échoscopie lorsque la situation clinique ne relève pas du même degré d'urgence ? L'intérêt objectivé par nos collègues réanimateurs et urgentistes est-il contre balancé par la plus grande facilité que nous avons à examiner nos patients, qui sont plus vigilants, plus mobiles et moins douloureux ? Ou bien les internistes sont-ils seulement trop confiants dans les performances de leur examen physique ?

L'aide d'un échographe de poche face à des questions cliniques courantes telles que, par exemple, la présence d'un épanchement séreux ou articulaire, d'une hypovolémie ou d'une insuffisance cardiaque, d'une thrombose veineuse, dans les conditions de soins courants où l'examen physique et l'échographie sont pratiqués par le même clinicien, non- expert en échographie a rarement été évaluée

hors de la situation d'urgence vitale [8]. Dans l'attente indispensable d'études de méthodologie plus solides qui répondraient à cette question, cet article propose un retour d'expérience sur les premiers examens réalisés à l'aide d'un échographe de poche dans un service de médecine interne polyvalente où les médecins sont traditionnellement très attentifs à l'examen clinique.

**Patients et méthode**

Nous rapportons notre expérience de l'utilisation d'un appareil d'échographie ultra portable dans un service de médecine interne dont le principal recrutement est l'aval médical des urgences. L'appareil utilisé était un échographe de poche (Vscan Dual Probe, GE) possédant une sonde d'exploration profonde à basse fréquence et une sonde d'exploration peu profonde linéaire à plus haute fréquence. Des préréglages permettent l'exploration cardiaque, abdominale, pulmonaire, et obstétricale avec la sonde basse fréquence et l'exploration vasculaire, pulmonaire et des tissus mous superficiels avec la sonde linéaire.

Un médecin interniste sénior du service (AM) a été formé à hauteur de 5 journées de formations théoriques et 40 vacations de pratique sur une durée de 12 mois (diplôme inter universitaire d'échographie clinique appliquée à l'urgence). Les résultats rapportés ici sont les premiers examens réalisés par ce médecin dans le cadre du soin, en parallèle de sa formation pratique entre janvier et septembre 2015, chez des patients hospitalisés dans le service de médecine interne. L'examen échographique pouvait être pratiqué au cours de l'examen physique réalisé par ce médecin ou être demandé par un des autres praticiens du service. Un examen pouvait concerner plusieurs sites distincts et tenter de répondre à plusieurs questions. Lorsqu'un même patient bénéficiait de plusieurs examens échoscopiques, à différents moments de sa prise en charge, ceux-ci étaient inclus dans l'analyse. Les indications à l'imagerie conventionnelle n'ont pas été modifiées de façon à conserver le standard de soins habituel.

Pour chaque examen effectué, étaient recueillis : le motif d'hospitalisation, la date d'admission, l'indication de l'examen, les sites examinés, les préréglages et le type de sonde utilisés, la durée de l'examen, si une ponction avait été orientée ou guidée et les résultats. A la sortie du patient, l'intérêt de l'examen était estimé a posteriori en fonction de l'évolution et des résultats des examens biologiques et d'imagerie conventionnelle selon une échelle de Likert comme "tout à fait intéressant" s'il apportait un diagnostic non suspecté, "plutôt intéressant" s'il écartait une hypothèse, ou confortait un diagnostic suspecté cliniquement avant l'échoscopie, "ni intéressant ni pas intéressant" si l'apport de l'examen semblait nul par rapport à l'examen clinique, "plutôt pas intéressant" si les conclusions s'avéraient erronées mais sans conséquence sur la prise en charge, ou "pas du tout intéressant" si les conclusions de l'échographie avaient été à l'origine d'une erreur ou d'un retard diagnostiques ou d'une ponction blanche. Cette évaluation a été effectuée indépendamment par deux médecins : celui qui avait pratiqué l'examen d'une part (AM) et un second n'ayant pas directement participé à la prise en charge du

malade mais ayant accès rétrospectivement au contenu du dossier du patient et aux conclusions de l'examen échoscopique au moment de l'examen (SJ). La concordance entre les deux évaluateurs a été testée par un coefficient kappa de Cohen.

La présente étude a fait l'objet d'une déclaration à la CNIL en tant que recherche en soins courants.

**Résultats**

Cent quatre examens échoscopiques ont été évalués entre janvier et septembre 2015 chez 97 patients, dont l'âge médian était 64,5 ans (écart interquartile : 31,5). Sept patients ont été l'objet de plusieurs examens au cours de leur hospitalisation. Cinquante-quatre examens sur 104 étaient réalisés alors que le patient était hospitalisé dans le service de médecine interne depuis moins de 24h. La durée moyenne de l'examen échographique était de $9 \pm 5$ minutes. L'échoscopie a été réalisée dans les suites immédiates de l'examen physique du clinicien échographiste dans 69 cas /104. Dans les 35 autres situations, elle était réalisée à la demande d'un de ses collègues du service de médecine interne, mais pouvait être associée à un complément d'examen physique par le clinicien échographiste, qui parfois réorientait son examen échographique en fonction de son propre examen clinique. Les principales indications de l'examen échoscopique dans notre pratique à cette période sont reprises dans le tableau 1. La recherche d'épanchement d'une séreuse (n=30, 25%, 16 recherches d'épanchement pleural, 8 d'ascite et 6 de péricardite) et l'évaluation de la volémie par l'examen de la veine cave inférieure (n=30, 25%) représentent à elles deux la moitié des indications. Dix-huit ponctions ont été dirigées par l'échographie. Toutes l'ont été par une technique de repérage préalable (trace faite au point de ponction jugé idéal) sauf une qui a été écho-guidée (ponction et échographie réalisées simultanément). Les conclusions de l'échoscopie ont été contredites par l'évolution ou les examens d'imagerie conventionnelle dans 10 (9,6%) cas. Les modes préréglés de l'appareil : *cardio, tissus mous, poumon, abdomen* et *vasculaire* ont été utilisés respectivement dans 32, 30, 21, 12 et 5% des examens.

L'évaluation de l'intérêt clinique de l'échoscopie selon l'échelle de Likert par les deux évaluateurs est détaillée dans le tableau 2. La concordance entre les deux évaluateurs était bonne (coefficient kappa à 0,82). L'apport clinique était évalué comme plutôt intéressant ou tout à fait intéressant dans 78% des cas. L'échoscopie a été évaluée comme pas du tout intéressante dans 4 cas : 3 ponctions blanches dont une collection inguinale petite et profonde, un épanchement pleural dont l'aspect cloisonné fut confirmé au scanner et une ponction de genou chez un obèse (l'évolution n'a ensuite ni confirmé ni infirmé la présence de liquide) et une erreur à l'évaluation de la volémie par l'examen de la veine cave qui participa au retard à la mise en route d'une déplétion hydro-sodée.

**Discussion**

Cette étude pragmatique montre qu'au prix d'une formation conforme à ce qui est recommandé pour des médecins urgentistes par la société française de médecine d'urgence, l'échographie ultraportable semble apporter une réelle aide au clinicien interniste dans le quotidien de la gestion d'une salle d'hospitalisation au recrutement polyvalent. L'intérêt principal de ce travail est qu'il est le premier à rapporter l'utilisation de l'échographie clinique dans le domaine de la médecine interne telle qu'elle est pratiquée en France. La polyvalence de l'outil se prête à la variété des besoins de l'interniste, sous réserve d'avoir à disposition deux sondes de fréquences différentes pour l'exploration superficielle d'une part et profonde d'autre part. Malgré l'attachement des internistes français à l'examen physique, il est probable qu'y ajouter un temps échographique pourrait dans certaines situations en améliorer la performance.

La littérature est riche sur le sujet, mais d'une grande hétérogénéité : l'objectif, la méthodologie, l'outil utilisé, l'expérience et la formation des examinateurs varient selon les études. Il en ressort toutefois des performances très acceptables des échographes de poche utilisés par des examinateurs expérimentés en comparaison à l'imagerie conventionnelle [10–12]. Les études comparant les performances de l'examen physique à celles d'un examen complété par échoscopie en général ciblée sur un organe (le plus souvent sur le cœur) sont en faveur d'une amélioration des performances diagnostiques de l'examen clinique grâce à l'échographie de poche [13–16]. Plus rares sont les travaux qui testent l'application de l'échoscopie à plusieurs organes par un même examinateur [8,17].

Ces travaux suggèrent que la performance diagnostique du médecin est améliorée par la pratique de l'échoscopie pour de nombreux diagnostics en comparaison avec l'examen clinique classique, mais les erreurs (faux négatifs ou faux positifs) ne sont pas rares. Il faut garder en tête le caractère « opérateur-dépendant » de l'échographie et de l'examen clinique. Le niveau de formation (clinique et échographique) de l'opérateur est d'ailleurs un élément crucial, expliquant des résultats parfois discordants entre les études [4,13]. On peut toutefois retenir de la littérature actuelle que l'ajout de l'échographie clinique améliore la sensibilité et la spécificité de l'examen clinique (voire de l'examen clinique associé à une radiographie de thorax) pour détecter :

- des signes d'insuffisance cardiaque droite, gauche ou une hypovolémie : la mesure de la veine cave inférieure par échographie portable est plus performante que l'examen de la veine jugulaire [14,17–20] pour évaluer la pression dans l'oreillette droite,
- une ascite [21],
- un épanchement pleural. L'échographie fait mieux que la radiographie de thorax, surtout en soins intensifs [22–26],
- une rétention d'urine (en sachant que des appareils de mesure du résidu post mictionnels sont largement disponibles dans les services depuis plusieurs années) [8],
- une thrombose veineuse profonde et proximale des membres inférieurs [27,28],

- une lithiase biliaire [12,29],
- une splénomégalie [30],
- une valvulopathie [5],

L'échoscopie peut également permettre le diagnostic d'hydronéphrose [29], d'un anévrysme de l'aorte abdominale [9] ou d'un épanchement péricardique [5,31], situations dans lesquelles l'examen physique est en général pris en défaut. L'ajout de l'échographie clinique à l'examen physique aide théoriquement également à distinguer des conditions qui se présentent de façon similaire à l'auscultation mais qui ont un aspect différent à l'échographie : une pleurésie d'une pleuro-pneumopathie, un œdème pulmonaire d'une pneumopathie bilatérale, un œdème pulmonaire sifflant d'une exacerbation de bronchopathie chronique obstructive [17].

Dans notre expérience, c'est également principalement pour répondre à ce type de question que nous avons trouvé de la place pour l'échoscopie : mise en évidence ou confirmation d'un épanchement ou d'une collection, et évaluation de la volémie. Il est probable que chaque utilisateur trouve à l'échoscopie un intérêt variable en fonction des sites examinés, de son recrutement, de son mode d'exercice, de la disponibilité de son plateau technique, de ses qualités d'examinateurs, et de l'appareil utilisé. Pour notre part, l'intérêt ressenti était d'autant plus grand que l'heure de l'examen était avancée dans la contre-visite ou réalisé un dimanche (4 examens /6 réalisés un dimanche ont été cotés « très intéressants), témoignant de l'intérêt particulier de pouvoir s'appuyer sur un examen échoscopique aux moments de moins grande disponibilité du plateau technique et de plus haut niveau de responsabilité et de solitude, quand le besoin d'une réponse rapide est le plus grand.

Malgré sa polyvalence affichée, l'appareil utilisé dans cette étude ne donne pas des images de qualité équivalente pour tous les organes : à titre d'exemple, en dehors du diagnostic de pleurésie, l'échographie pulmonaire s'est avérée plutôt décevante avec cet appareil pour discriminer une pneumopathie d'un œdème pulmonaire. La simplicité d'utilisation va de pair avec une moindre possibilité de réglages par l'utilisateur. Un moyen de contourner cette limite est d'utiliser les modes initialement destinés à un organe pour un autre. La préférence du mode *cardio* dans notre étude s'explique en effet par des contrastes plus marqués qui favorise la visualisation des épanchements, collections, et cavités dilatées. Le mode vasculaire a été peu utilisé, car l'absence de Doppler pulsé et l'impossibilité de régler la PRF (fréquence de répétition des pulses) limitent l'intérêt de l'outil pour l'exploration des artères. Il reste néanmoins utilisable pour la recherche d'une thrombose veineuse proximale des membres inférieurs. Le caractère ultra compact de l'outil, lui permettant d'effectivement tenir dans une poche de blouse (il faut toutefois également rappeler ici la nécessité d'une seconde poche pour le transport du gel) nous a paru être un atout suffisant pour compenser les défauts qui en découlaient, et fondamental pour intégrer effectivement le temps de l'examen physique. Concernant les ponctions, la technique de repérage préalable a été préférée à l'écho-guidage car celui-

ci nécessite plus d'entrainement et une qualité et une cadence des images supérieures, que nous n'avons pas trouvées suffisantes avec cet appareil. Malgré le repérage par l'échoscopie, quatre ponctions ont été blanches. Il s'agissait d'épanchements ou collections minimes ou cloisonnés qui n'auraient pas été ponctionnés sans échographie. Ceci montre que, contrairement à ce qui pourrait être attendu, le risque d'échec ou de complication des ponctions ne devient pas nul avec l'ajout de l'échoscopie. Au contraire, la visualisation d'un épanchement ou de collection de minime abondance qui n'était pas décelable à l'examen physique pourrait inciter à la réalisation de ponctions plus difficiles et dont la pertinence serait moindre.

Les erreurs (faux positifs ou faux négatifs) ont pu rétrospectivement être attribuées à des pièges connus des échographistes comme par exemple des liquides complexes (sang, pus) passés inaperçus car échogènes et donc moins bien distingués que les épanchements classiques anéchogènes, ou à des situations particulières qui peuvent être considérées comme des diagnostics échographiques difficiles (patient peu échogène, épaississement tumoral de la plèvre ayant « masqué » l'épanchement liquidien), à un défaut de performance de l'appareil (les réglages Doppler ne permettent pas d'affirmer l'absence de flux en cas de suspicion d'occlusion artérielle), ou à ce qui peut être considéré comme un manque de sensibilité sans pouvoir affirmer s'il s'agit d'un défaut de performance de l'opérateur ou de l'appareil (hypokinésie segmentaire non décelée, un épanchement péricardique minime non vu).

Nous avons tenu à évaluer notre pratique de l'échoscopie habituelle, c'est-à-dire que l'échographiste et le clinicien ne faisait qu'un dans la majorité des cas. La limite principale de ce parti pris est que la prise en charge ultérieure du patient ne se faisait pas en aveugle du résultat de l'échographie, même si le recours aux examens complémentaires était en théorie non modifié durant cette phase d'évaluation. Afin que l'évaluation de l'intérêt de l'échographie ne repose pas uniquement sur l'échographiste lui-même, nous avons procédé à une réévaluation a posteriori de l'apport de l'échographie dans la prise en charge clinique par un évaluateur extérieur en aveugle de l'évaluation précédente. Les résultats n'étaient pas significativement différents, suggérant que cette évaluation a été la plus objective possible. Idéalement, afin d'aller au-delà de l'impression de bénéfice ressenti pour le clinicien et préciser au mieux le rapport bénéfice /risque en terme de délai diagnostique et de prise en charge, de durée d'hospitalisation ou de recours aux examens de radiologie, c'est un essai contrôlé randomisé comparant examen physique seul et examen physique avec échoscopie qu'il faudrait effectuer. En dépit de sa complexité, une telle étude évaluant l'apport de l'échoscopie en médecine interne ou polyvalente doit impérativement être mise en place pour démontrer son intérêt au lit du patient. Le double aveugle s'avère difficile à appliquer, alors que l'on veut évaluer l'outil intégré dans l'examen physique et comme une aide pour le clinicien, mais une randomisation de la stratégie diagnostique avec ou sans échoscopie est possible. La variété des indications rend le choix du critère de jugement délicat mais la focalisation sur une ou deux situations fréquentes, avec une approche médico-économique, est envisageable (hypovolémie ou épanchement par exemples). Il n'existe pas à notre

connaissance à ce jour dans la littérature d'étude dont la méthodologie soit assez solide pour répondre à ces questions, les études s'en approchant le plus ont en effet été ciblées sur un point précis de l'examen [17], ou n'ont pas été comparative [8] et n'ont pas été conçues pour évaluer un éventuel risque (erreurs diagnostiques, surcout d'examens supplémentaires) à l'utilisation de l'échoscopie.

Au vu de l'appétence des jeunes médecins pour les nouvelles technologies et leur facilité à s'en approprier rapidement les évolutions permanentes, il est probable que l'échographie ultra portable se développera en médecine interne sans que l'on dispose de données scientifiques plus robustes pour en valider l'intérêt. En effet, comme cela est observé dans d'autres techniques d'imagerie moderne, l'expansion de l'outil ne semble pas freinée par le relatif manque de niveau de preuve sur sa valeur ajoutée. Cependant la mise en place de projets de recherches pour valider l'intérêt de tels outils doit être priorisée.

Les facteurs limitant la généralisation rapide de l'utilisation de l'échographie de poche sont la nécessité d'une formation théorique et pratique préalable de qualité dont les objectifs, le contenu et la durée restent à définir et le prix de l'appareil (sans retour sur investissement si l'acte d'échoscopie n'est pas valorisé). Gageons que lorsque les industriels auront trouvé le moyen de vendre leurs sondes d'échographie ultra portable à un prix accessible à un étudiant en médecine (pour l'instant compter 6000 à 10000 euros), nous verrons proliférer ces appareils dans les poches des internes comme nous l'avons vécu avec les smartphones. Il faudra alors rester vigilant sur le maintien d'une formation de qualité en sémiologie clinique mais également définir rapidement quelle formation théorique et surtout pratique sera nécessaire à l'utilisation de l'échoscopie en pratique courante ce qui est déjà souhaité par de nombreux experts et institutions [32–34]. Certaines facultés de médecine françaises ont déjà initié un enseignement pour le deuxième cycle et la société française de médecine d'urgence a déjà intégré des objectifs d'échoscopie à leur DES. Mais il ne faut pas oublier tous les médecins déjà en poste et qui n'en auront pas bénéficié dans leur formation initiale. Des formations brèves pour les spécialistes sont déjà opérationnelles mais il manque encore aujourd'hui des formations à destinations des généralistes et des internistes. Si un tel outil montrait son intérêt et sa pertinence dans la prise en charge diagnostique de situations cliniques fréquentes, des formations avec des objectifs pédagogiques adaptés aux besoins des cliniciens, se focalisant sur les cibles les plus aisées à acquérir et les plus utiles au quotidien, devront être organisées. L'usage lors de l'examen clinique de l'échographie ultraportable mérite d'être mieux étudié en médecine interne, afin de déterminer son apport en termes de bénéfice/risque, de coût/efficacité et de réduction de morbimortalité.

**Conflits d'intérêt**

L'ensemble des auteurs affirme n'avoir aucun conflit d'intérêt.

**Références**


[1] Alpert JS, Mladenovic J, Hellmann DB. Should a Hand-carried Ultrasound Machine Become Standard Equipment for Every Internist? Am J Med 2009;122:1–3. doi:10.1016/j.amjmed.2008.05.013.

[2] Gillman LM, Kirkpatrick AW. Portable bedside ultrasound: the visual stethoscope of the 21st century. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2012;20:18. doi:10.1186/1757-7241-20-18.

[3] Piscaglia F, Dietrich CF, nolsoe C, Gilja OH, gaitini D. Birth of „Echoscopy"– The EFSUMB Point of View. Ultraschall Med - Eur J Ultrasound 2013;34:92–92. doi:10.1055/s-0032-1319207.

[4] Seraphim A, Paschou SA, Grapsa J, Nihoyannopoulos P. Pocket-Sized Echocardiography Devices: One Stop Shop Service? J Cardiovasc Ultrasound 2016;24:1–6. doi:10.4250/jcu.2016.24.1.1.

[5] Alexander JH, Peterson ED, Chen AY, Harding TM, Adams DB, Kisslo JA. Feasibility of point-of-care echocardiography by internal medicine house staff. Am Heart J 2004;147:476–81. doi:10.1016/j.ahj.2003.10.010.

[6] Arishenkoff S, Eddy C, Roberts JM, Chen L, Chang S, Nair P, et al. Accuracy of Spleen Measurement by Medical Residents Using Hand-Carried Ultrasound. J Ultrasound Med 2015;34:2203–7. doi:10.7863/ultra.15.02022.

[7] Kory P, Fukaya E, Rattner P, Siedenburg H, Filopei J, Kory P. Impact of pocket ultrasound use by internal medicine housestaff in the diagnosis of Dyspnea. J Hosp Med 2014;9. doi:10.1002/jhm.2219.

[8] Colli A, Prati D, Fraquelli M, Segato S, Vescovi PP, Colombo F, et al. The Use of a Pocket-Sized Ultrasound Device Improves Physical Examination: Results of an In- and Outpatient Cohort Study. PLoS ONE 2015;10. doi:10.1371/journal.pone.0122181.

[9] Sisó-Almirall A, Kostov B, Navarro González M, Cararach Salami D, Pérez Jiménez A, Gilabert Solé R, et al. Abdominal aortic aneurysm screening program using hand-held ultrasound in primary healthcare. PLoS ONE 2017;12. doi:10.1371/journal.pone.0176877.

[10] Costantino TG, Bruno EC, Handly N, Dean AJ. Accuracy of emergency medicine ultrasound in the evaluation of abdominal aortic aneurysm. J Emerg Med 2005;29:455–60. doi:10.1016/j.jemermed.2005.02.016.

[11] Gaspari RJ, Horst K. Emergency Ultrasound and Urinalysis in the Evaluation of Flank Pain. Acad Emerg Med 2005;12:1180–4. doi:10.1197/j.aem.2005.06.023.

[12] Kendall JL, Shimp RJ. Performance and interpretation of focused right upper quadrant ultrasound by emergency physicians. J Emerg Med 2001;21:7–13. doi:10.1016/S0736-4679(01)00329-8.

[13] Panoulas VF, Daigeler A-L, Malaweera ASN, Lota AS, Baskaran D, Rahman S, et al. Pocket-size hand-held cardiac ultrasound as an adjunct to clinical examination in the hands of medical students and junior doctors. Eur Heart J - Cardiovasc Imaging 2013;14:323–30. doi:10.1093/ehjci/jes140.

[14] Galderisi M, Santoro A, Versiero M, Lomoriello VS, Esposito R, Raia R, et al. Improved cardiovascular diagnostic accuracy by pocket size imaging device in non-cardiologic outpatients: the NaUSiCa (Naples Ultrasound Stethoscope in Cardiology) study. Cardiovasc Ultrasound 2010;8:51. doi:10.1186/1476-7120-8-51.

[15] Cardim N, Fernandez Golfin C, Ferreira D, Aubele A, Toste J, Cobos MA, et al. Usefulness of a new miniaturized echocardiographic system in outpatient cardiology consultations as an extension of physical examination. J Am Soc Echocardiogr Off Publ Am Soc Echocardiogr 2011;24:117–24. doi:10.1016/j.echo.2010.09.017.

[16] Martin LD, Howell EE, Ziegelstein RC, Martire C, Whiting-O'Keefe QE, Shapiro EP, et al. Hand-carried ultrasound performed by hospitalists: does it improve the cardiac physical examination? Am J Med 2009;122:35–41. doi:10.1016/j.amjmed.2008.07.022.

[17] Sforza A, Mancusi C, Carlino MV, Buonauro A, Barozzi M, Romano G, et al. Diagnostic performance of multi-organ ultrasound with pocket-sized device in the management of acute dyspnea. Cardiovasc Ultrasound 2017;15. doi:10.1186/s12947-017-0105-8.

[18] Brennan JM, Blair JE, Goonewardena S, Ronan A, Shah D, Vasaiwala S, et al. A Comparison by Medicine Residents of Physical Examination Versus Hand-Carried Ultrasound for Estimation of Right Atrial Pressure. Am J Cardiol 2007;99:1614–6. doi:10.1016/j.amjcard.2007.01.037.
[19] Ciozda W, Kedan I, Kehl DW, Zimmer R, Khandwalla R, Kimchi A. The efficacy of sonographic measurement of inferior vena cava diameter as an estimate of central venous pressure. Cardiovasc Ultrasound 2016;14. doi:10.1186/s12947-016-0076-1.
[20] Babar F, Singh G, Noor M, Sabath B. Retrospective analysis of inferior vena cava collapsibility with point of care ultrasound and urine sodium and FENa in patients with early stage acute kidney injury. J Community Hosp Intern Med Perspect 2017;7:296–9. doi:10.1080/20009666.2017.1378048.
[21] Keil-Ríos D, Terrazas-Solís H, González-Garay A, Sánchez-Ávila JF, García-Juárez I. Pocket ultrasound device as a complement to physical examination for ascites evaluation and guided paracentesis. Intern Emerg Med 2016;11:461–6. doi:10.1007/s11739-016-1406-x.
[22] Lichtenstein D, Goldstein I, Mourgeon E, Cluzel P, Grenier P, Rouby J-J. Comparative diagnostic performances of auscultation, chest radiography, and lung ultrasonography in acute respiratory distress syndrome. Anesthesiology 2004;100:9–15.
[23] Lisi M, Cameli M, Mondillo S, Luzzi L, Zacà V, Cameli P, et al. Incremental value of pocket-sized imaging device for bedside diagnosis of unilateral pleural effusions and ultrasound-guided thoracentesis. Interact Cardiovasc Thorac Surg 2012;15:596–601. doi:10.1093/icvts/ivs223.
[24] Reissig A, Gramegna A, Aliberti S. The role of lung ultrasound in the diagnosis and follow-up of community-acquired pneumonia. Eur J Intern Med 2012;23:391–7. doi:10.1016/j.ejim.2012.01.003.
[25] Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, Kirkpatrick AW, et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. Intensive Care Med 2012;38:577–91. doi:10.1007/s00134-012-2513-4.
[26] Inglis AJ, Nalos M, Sue K-H, Hruby J, Campbell DM, Braham RM, et al. Bedside lung ultrasound, mobile radiography and physical examination: a comparative analysis of diagnostic tools in the critically ill. Crit Care Resusc J Australas Acad Crit Care Med 2016;18:124.
[27] Pedraza García J, Valle Alonso J, Ceballos García P, Rico Rodríguez F, Aguayo López MÁ, Muñoz-Villanueva MDC. Comparison of the Accuracy of Emergency Department-Performed Point-of-Care-Ultrasound (POCUS) in the Diagnosis of Lower-Extremity Deep Vein Thrombosis. J Emerg Med 2018. doi:10.1016/j.jemermed.2017.12.020.
[28] Nazerian P, Volpicelli G, Gigli C, Becattini C, Papa GFS, Grifoni S, et al. Diagnostic Performance of Wells Score Combined With Point-of-care Lung and Venous Ultrasound in Suspected Pulmonary Embolism. Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med 2017;24:270–80. doi:10.1111/acem.13130.
[29] Kjesbu IE, Laursen CB, Graven T, Holden HM, Rømo B, Newton Andersen G, et al. Feasibility and Diagnostic Accuracy of Point-of-Care Abdominal Sonography by Pocket-Sized Imaging Devices, Performed by Medical Residents. J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med 2017;36:1195–202. doi:10.7863/ultra.16.05077.
[30] Olson APJ, Trappey B, Wagner M, Newman M, Nixon LJ, Schnobrich D. Point-of-care ultrasonography improves the diagnosis of splenomegaly in hospitalized patients. Crit Ultrasound J 2015;7. doi:10.1186/s13089-015-0030-8.
[31] Prinz C, Voigt J-U. Diagnostic accuracy of a hand-held ultrasound scanner in routine patients referred for echocardiography. J Am Soc Echocardiogr Off Publ Am Soc Echocardiogr 2011;24:111–6. doi:10.1016/j.echo.2010.10.017.
[32] Arienti V, Di Giulio R, Cogliati C, Accogli E, Aluigi L, Corazza GR, et al. Bedside ultrasonography (US), Echoscopy and US point of care as a new kind of stethoscope for Internal Medicine Departments: the training program of the Italian Internal Medicine Society (SIMI). Intern Emerg Med 2014;9:805–14. doi:10.1007/s11739-014-1113-4.
[33] Solomon SD, Saldana F. Point-of-care ultrasound in medical education--stop listening and look. N Engl J Med 2014;370:1083–5. doi:10.1056/NEJMp1311944.
[34] Ailon J, Mourad O, Nadjafi M, Cavalcanti R. Point-of-care ultrasound as a competency for general internists: a survey of internal medicine training programs in Canada. Can Med Educ J 2016;7:e51–69.

**Tableau 1. Indications des examens échoscopiques chez 97 patients (104 examens).**

| **Indications, questions posées** | **N* (%)** | **Réglage utilisé** |
|---|---|---|
| insuffisance cardiaque / volémie | 30 **(25)** | cardio |
| épanchement séreuse | 30 **(25)** | cardio, poumon, abdomen |
| épanchement articulaire | 20 **(17)** | tissus mou |
| dilatation cavités excrétrices rénales | 9 **(8)** | cardio ou abdomen |
| condensation pulmonaire | 6 **(5)** | poumon |
| collection des parties molles | 6 **(5)** | tissus mous |
| préciser un souffle cardiaque | 6 **(5)** | cardio |
| masse palpable | 2 **(2)** | divers |
| thrombose veineuse proximale | 7 **(6)** | vasculaire |
| autre | 4 **(3)** | |

* un examen pouvait avoir plusieurs indications.

**Tableau 2. Evaluation a posteriori de l'intérêt clinique de l'examen échoscopique par échelle de Likert par deux évaluateurs en aveugle l'un de l'autre.**

| Intérêt de l'échoscopie | Evaluateur échographiste n (%) | Evaluateur extérieur n (%) |
|---|---|---|
| pas du tout intéressant | 4 (3,8) | 4 (3,8) |
| plutôt pas intéressant | 3 (2,9) | 3 (2,9) |
| ni intéressant ni pas intéressant | 16 (15,4) | 15 (14,4) |
| plutôt intéressant | 68 (65,4) | 67 (64,4) |
| tout à fait intéressant | 13 (12,5) | 15 (14,4) |

*L'intérêt de l'examen était estimé comme :*

- *"tout à fait intéressant" s'il apportait un diagnostic non suspecté,*
- *"plutôt intéressant" s'il écartait une hypothèse, ou confortait un diagnostic suspecté cliniquement avant l'échoscopie,*
- *"ni intéressant ni pas intéressant" si l'apport de l'examen semblait nul par rapport à l'examen clinique,*
- *"plutôt pas intéressant" si les conclusions s'avéraient erronées mais sans conséquence sur la prise en charge, ou*
- *"pas du tout intéressant" si les conclusions de l'échographie avaient été à l'origine d'une erreur ou d'un retard diagnostiques ou d'une ponction blanche.*