



HAL
open science

Évaluation de l'impact d'un bilan échographique clinique systématique à l'admission des patients en court séjour gériatrique

Nicolas Azulay

► **To cite this version:**

Nicolas Azulay. Évaluation de l'impact d'un bilan échographique clinique systématique à l'admission des patients en court séjour gériatrique. Médecine humaine et pathologie. 2018. dumas-02326763

HAL Id: dumas-02326763

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02326763>

Submitted on 22 Oct 2019

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.



UNIVERSITÉ DE NICE SOPHIA ANTIPOLIS

Faculté de médecine de Nice

**Évaluation de l'impact d'un bilan échographique clinique
systématique à l'admission des patients en court séjour gériatrique**

THESE D'EXERCICE EN MEDECINE

Par

Nicolas AZULAY

Né le 01/11/1990 à Lyon

Présentée et soutenue publiquement le 15 Mars 2018 à Nice

Composition du Jury de Thèse :

Président du jury : Monsieur le Professeur Phillipe HOFLIGER

Assesseurs : Monsieur le Professeur Patrick CHEVALIER
Monsieur le Professeur Yann-Erick CLAESSENS
Monsieur le Professeur Olivier GUERIN

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Charles RAFFAELLI

Table des matières

ABRÉVIATIONS.....	3
INTRODUCTION.....	4
1. Vieillessement de la population.....	4
2. L'échographie clinique.....	4
3. Le court séjour gériatrique.....	5
MATÉRIEL ET MÉTHODE.....	6
1. Type d'étude et population.....	6
2. Examen d'échographie clinique.....	6
3. Objectif principal et critère d'évaluation.....	9
4. Revue des dossiers et confirmation diagnostique.....	10
5. Variables d'étude.....	11
6. Analyses statistiques.....	11
RÉSULTATS.....	12
1. Population d'étude.....	12
2. Caractéristiques du bilan échographique.....	14
3. Impact sur la prise en charge.....	15
4. Facteurs prédictifs d'impact	15
DISCUSSION.....	19
CONCLUSION.....	24
ASSURANCES.....	24
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	25
COMMUNICATIONS ORALES.....	29
ANNEXES.....	31
ARTICLE EN ANGLAIS.....	33
SERMENT D'HIPPOCRATE.....	42

ABRÉVIATIONS

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

DC : Doppler couleur

DCE : Doppler couleur énergie

FEVG : Fraction d'éjection du ventricule gauche

MT : Médecin traitant

TM : Time-Motion

UCSG : Unité de court séjour gériatrique

VMI : Veines des membres inférieurs

INTRODUCTION

1.1 Vieillessement de la population

La transition démographique mondiale liée au vieillissement de la population soulève de nouveaux défis pour le monde médical. L'OMS estime que la proportion de la population âgée de 60 ans et plus sera de 22% en 2050 à travers le monde (1). Ce vieillissement accéléré de la population implique une augmentation de la prévalence de nombreuses maladies, notamment cardiovasculaires et néoplasiques. Or, il est désormais prouvé que les patients gériatriques présentent souvent des signes cliniques atypiques, diminuant grandement la performance diagnostique d'un examen clinique, même bien mené (2). Sans moyens de dépistage efficace, de nombreuses pathologies chroniques et évolutives peuvent rester inconnues durant longtemps. L'allongement de ce délai diagnostique peut mener à des traitements plus difficiles, et compliquer la prise en charge gériatrique transversale, qu'elle ait lieu aux urgences, en service d'hospitalisation, ou en ville. Les cliniciens, et particulièrement les gériatres, se doivent d'évaluer de nouvelles procédures de dépistage afin d'améliorer la prise en charge de la population gériatrique, en dépistant ces pathologies à un stade plus précoce.

1.2 L'échographie clinique

La médecine moderne cherche constamment à améliorer l'acquisition de données médicales en temps réel au lit des patients. Les ultrasons font partie des outils désormais disponibles aux cliniciens dans de nombreux environnements médicalisés ou non (3). Les récentes évolutions technologiques des échographes ultraportables ont rendu possible l'utilisation de l'échographie dans les soins quotidiens, par des opérateurs non experts. Ces nouveaux appareils peuvent fournir des informations diagnostiques élémentaires et sont conçus spécifiquement pour une utilisation dite « clinique » de l'échographie. L'échographie clinique se différencie des examens échographiques plus complets, réalisés à l'aide de stations complètes d'échographie, qui sont et resteront indispensables à la prise en charge des patients. L'utilisation de l'échographie clinique se développe rapidement et dans l'ensemble des champs de la médecine. De fait, de nouvelles recommandations ont récemment été publiées afin d'en encadrer l'usage et d'en définir les limites (4).

La diversité des applications de l'échographie clinique (5) est en ligne avec le profil polypathologique des patients gériatriques, et peut fournir au clinicien des informations nécessaires à la détection des pathologies chroniques et évolutives décrites précédemment (6). Néanmoins, à cause du coût élevé des échographes, de leur encombrement auparavant conséquent, et d'une difficulté d'apprentissage surestimée, l'utilisation de l'échographie en gériatrie est restée très marginale (7). Les échographes ultraportables pallient certains de ces freins à l'utilisation, et donnent de nouvelles opportunités aux cliniciens d'améliorer leurs examens cliniques, en apportant des éléments diagnostiques simples et significatifs. Les praticiens experts en ultrasons doivent définir, justifier et organiser l'utilisation de ces appareils en médecine gériatrique. L'étape primordiale étant d'en évaluer l'impact sur la prise en charge des patients à court, moyen et long terme.

1.3 Le court séjour gériatrique

En France, le réseau de soins gériatriques est structuré autour des unités de court séjour gériatrique (UCSG), qui ont pour rôle de mettre en œuvre une prise en charge globale, à la fois médicale, psychologique et sociale (8). Les patients admis en UCSG proviennent essentiellement des services d'Urgences, ou sont adressés directement par les médecins généralistes de ville. Le principal but de ces UCSG est de fournir des soins transversaux à court terme dans le cadre de pathologies aiguës, mais aussi d'instaurer une planification des soins à moyen terme, en collaboration avec les médecins traitants et les unités de soins de suite. Les UCSG ont donc un positionnement stratégique dans le réseau des soins gériatriques, et sont les mieux placées pour évaluer l'impact de nouvelles procédures sur les soins de court terme et de moyen terme des patients gériatriques. De même, les personnes âgées ont fréquemment besoin d'imagerie médicale au cours de leur hospitalisation (9). Nous avons émis l'hypothèse qu'une utilisation systématique de l'échographie clinique pourrait améliorer la prise en charge à court et moyen terme des patients admis en UCSG.

Il n'existe que peu de travaux scientifiques concernant l'utilisation de l'échographie clinique en gériatrie, mais des études suggèrent un impact clinique positif chez les patients âgés et polypathologiques (7). Notre objectif était d'évaluer l'impact à court terme et à moyen terme d'un protocole d'échographie clinique, respectant les recommandations actuelles sur le sujet, et adapté aux spécificités des soins en UCSG.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

2.1 Type d'étude et population

Nous avons réalisé une étude prospective observationnelle dans les UCSG du CHU de Nice (Hôpital de Cimiez, Mossa 1^{er} Nord et 1^{er} Sud), entre le 2 Novembre 2016 et le 30 Avril 2017. Ces unités regroupent 48 lits, sous la responsabilité de 4 gériatres et 4 internes.

L'inclusion à notre étude était proposée à tous les patients admis dans l'unité, âgés de 75 ans ou plus, capables de comprendre les objectifs et les potentiels risques de l'étude. Le consentement éclairé du patient était recueilli par écrit après une information claire, loyale et appropriée sur les modalités de l'étude. Concernant les patients souffrant de troubles cognitifs, le consentement était aussi recherché auprès de leur représentant légal, ou de la famille proche.

Les patients en soins palliatifs et ceux pour qui un arrêt des soins curatifs avait été décidé n'étaient pas inclus dans notre étude.

Les patients ayant retiré leur consentement en cours d'étude ou pour lesquels la réalisation de l'examen était impossible en raison de troubles cognitifs ou de handicaps moteur sévère, étaient exclus de l'étude.

2.2 Examen d'échographie clinique



Les examens échographiques ont été réalisés à l'aide d'un unique échographe ultraportable, Sonosite iViz (Sonosite, Bothell, WA, USA). Cet échographe permet l'acquisition et l'affichage d'images échographiques en temps réel. L'appareil inclut des fonctions de mode B, de Doppler Couleur, Doppler Énergie, mode « time-motion », de mesures et de calcul, d'annotation, d'archivage, et peut être dirigé par une main à l'aide d'une interface tactile simplifiée.

Deux sondes étaient disponibles au cours de l'étude : linéaire 5-10MHz pour l'analyse des structures superficielles, et sectorielle 1-5MHz pour l'analyse des structures profondes.

Tous les examens échographiques ont été réalisés par le même opérateur (NA), doté d'un an d'expérience en échographie et en cours de formation du Diplôme inter-Universitaire d'Echographie et de Techniques Ultrasonores (DIU ETUS). L'opérateur n'était pas responsable des prises en charge cliniques et travaillait en aveugle quant aux dossiers médicaux et aux motifs d'admission, et ce jusqu'à la fin de l'examen échographique.

Les organes cibles et la définition du protocole ont été décidés entre les 4 gériatres responsable des UCSG (JMT, LVE, CA, EF), un radiologue expert en ultrasons (CR), et l'opérateur (NA). Nous avons élaboré un protocole ciblant 4 aires anatomiques : thorax, région cervicale, abdomen, et membres inférieurs. Un total de 13 organes (ou paires d'organes) était examiné échographiquement. Tous les patients étaient en décubitus dorsal pour la durée de l'examen échographique. Les détails du protocole sont listés dans le **Tableau 1**.

Un compte rendu simplifié était rempli à la suite de l'examen échographique, comportant le nom du patient, la date de l'examen et sa durée, les résultats échographiques organe par organe, et des notes additionnelles lorsque nécessaire (**Annexe 1**). La durée de l'examen échographique était définie comme le temps passé avec le patient et incluait le temps d'allumage de l'appareil et de réalisation du compte rendu.

Tableau 1 : Protocole d'examen échographique

Résumé du protocole d'échographie clinique réalisé systématiquement, tel que décidé par les gériatres et les radiologues impliqués dans la conception du protocole. Les critères choisis sont en accord avec les recommandations internationales d'échographie clinique. L'intégralité du protocole était réalisée en décubitus dorsal strict.

Aire anatomique	Organe	Anomalie	Critères	Sonde utilisée	Mode utilisé	Coupes réalisées	Information donnée sur le compte rendu
Thorax	Plèvre	<u>Epanchement pleural</u>	Image anéchogène : -Significative (<4cm) -Abondante (>4cm)	Sectorielle 1-5MHz	Mode B	Coupes sous-costales des culs de sac pleuraux	Semi quantitatif † : - Absent - Significatif - Abondant
	Pericarde	<u>Epanchement péricardique</u>	Image anéchogène : -Faible (<10mm) -Moyen (10-20mm) -Abondant (>20mm)	Sectorielle 1-5MHz	Mode B	Coupes parasternale grand et petit axe. Mesures réalisées à l'arrière de la paroi du VG.	Semi quantitatif : - Absent - Faible - Moyen - Abondant
	Cœur	<u>Dysfonction du ventricule gauche</u>	Estimation quantitative de la FEVG Considérée anormale lorsqu'inférieure à 50%	Sectorielle 1-5MHz	Mode B Mode M	Coupes parasternale grand et petit axe. Estimation réalisée par la méthode de réduction de diamètre.	-Qualitatif, 2 choix (Normal/Anormal) -Estimation quantitative
Cervicale	Ganglions	<u>Adénopathie</u>	Un (ou plus) des signes suivants : -forme ronde/irrégulière -perte de structure hilaire -petit axe >10mm -calcifications -portions kystiques	Linéaire 5-10MHz	Mode B	Coupes longitudinales des ganglions cervicaux visibles	-Qualitatif, 2 choix (Normal/Anormal) ‡
	Artères carotides internes	<u>Occlusion</u>	- Absence de flux Doppler Et/Ou -Image échogène intra-luminale	Linéaire 5-10MHz	Mode B DC* DE†	Coupes longitudinales des artères carotides	-Qualitatif, 2 choix (Normal/Anormal) ‡
		<u>Sténose serrée</u>	-Aliasing significatif Et -Retrécissement de la lumière artérielle	Linéaire 5-10MHz	Mode B DC* DE†		-Qualitatif, 2 choix (Normal/Anormal) ‡
Abdomen	Reins	<u>Hydronéphrose</u>	-Image anéchogène des cavités rénales Avec ou sans -Lithiase hyperéchogène avec cône d'ombre acoustique	Sectorielle 1-5MHz	Mode B	Coupes longitudinales et axiales des 2 reins	-Qualitatif, 2 choix (Normal/Anormal) ‡
		<u>Lésion suspecte de malignité</u>	-Masse échogène déformant la forme et/ou la vascularisation du rein	Sectorielle 1-5MHz	Mode B DC* DE†		-Qualitatif, 2 choix (Normal/Anormal) ‡
	Vésicule biliaire	<u>Lithiase significative</u>	Masse hyperéchogène avec cône d'ombre acoustique et diamètre>1cm	Sectorielle 1-5MHz	Mode B	Coupes intercostales ou sous-costales, longitudinales et axiales de la vésicule biliaire	-Qualitatif, 2 choix (Normal/Anormal)
		<u>Epaississement pariétal</u>	Epaisseur de paroi >4mm	Sectorielle 1-5MHz	Mode B		-Qualitatif, 2 choix (Normal/Anormal)
		<u>Lésion suspecte de malignité</u>	Masse échogène intra-luminale vascularisée	Sectorielle 1-5MHz	Mode B DC* DE†		-Qualitatif, 2 choix (Normal/Anormal)
	Voies biliaires	<u>Dilatation</u>	Diamètre de la voie biliaire principale >8mm avec présence de la vésicule biliaire	Sectorielle 1-5MHz	Mode B	Coupes intercostales trans-hépatique dans l'axe de la VBP	-Qualitatif, 2 choix (Normal/Anormal)
	Aorte	<u>Anevrysme de l'aorte abdominale</u>	Diamètre antéro-postérieur supérieur à 30mm	Sectorielle 1-5MHz	Mode B	Coupes abdominales et sous xyphoïdiennes	-Qualitatif, 2 choix (Normal/Anormal) -Estimation quantitative
	Veine cave inférieure	<u>Dilatation</u>	Absence de variation respiratoire du diamètre	Sectorielle 1-5MHz	Mode B	Coupes abdominales et sous xyphoïdiennes	-Qualitatif, 2 choix (Normal/Anormal)
	Péritoine	<u>Epanchement péritonéal</u>	Liquide anéchogène libre dans la cavité abdominale	Sectorielle 1-5MHz	Mode B	Coupes abdominales du cul-de-sac de Douglas, Espace de Morrison	-Qualitatif, 2 choix (Normal/Anormal)
Vessie	<u>Rétention d'urine</u>	Volume vésical supérieur à 500mL (0,52 x largeur x hauteur x profondeur)	Sectorielle 1-5MHz	Mode B	Coupes sus-pubiennes	-Qualitatif, 2 choix (Normal/Anormal) -Estimation quantitative	
Membres inférieurs	Veines profondes	<u>Thrombose veineuse profonde</u>	Incompressibilité d'une veine et/ou Image échogène intra-luminale	Linéaire 5-10MHz	Mode B	Protocole de compression en 4 points : veines fémorales et poplitées	-Qualitatif, 2 choix (Normal/Anormal) ‡

* Doppler Couleur

† Doppler Energie

‡ Concernant les paires d'organes, le compte rendu mentionnait le coté concerné.

2.3 Objectif principal et critère d'évaluation

L'objectif principal de notre étude était d'évaluer l'impact sur la prise en charge d'un bilan échographique transversal, réalisé systématiquement à l'admission des patients en court séjour gériatrique.

Le critère d'évaluation principal était l'obtention d'un impact positif sur la prise en charge des patients. Durant la conception de l'étude, les auteurs ont défini 3 catégories d'impact.

- Un **impact positif** était défini lorsque l'examen échographique apportait de nouvelles informations, inconnues de l'équipe médicale, impliquant un changement significatif dans un des aspects de la prise en charge du patient concerné. Nous avons choisi de différencier les impacts à court et à moyen terme pour l'analyse descriptive, à l'aide des définitions suivantes :
 - Un **impact à court terme** était défini comme un changement immédiat des soins délivrés au patient au cours de l'hospitalisation, lié à un des résultats de l'échographie clinique. Ces changements incluaient les investigations paracliniques ou examens complémentaires non prévus avant le bilan échographique, les consultations urgentes avec des médecins spécialistes, ainsi que tout changement thérapeutique ou pharmacologique immédiat.
 - Un **impact à moyen terme** était défini comme une modification des soins délivrés au patient, hors de l'hospitalisation uniquement. Ces changements concernaient les investigations paracliniques ou les consultations spécialisées programmées pour avoir lieu à la suite de l'hospitalisation. Les médecins traitants des patients étaient alors informés des éléments diagnostiques et de la suspicion afin d'en assurer le suivi médical.
- **L'absence d'impact** était jugée lorsque l'examen échographique n'apportait aucune information nouvelle ou utile, et ne modifiait donc pas la prise en charge des patients. Dans ces cas, l'échographie ne révélait aucune pathologie, ou uniquement des pathologies précédemment connues, précédemment suspectées, ou toute autre pathologie sans impact sur la prise en charge des patients.

- **L'impact négatif** était défini lorsque les données cliniques, d'imagerie, de biologie, ou d'anatomopathologie invalidaient un diagnostic initialement suspecté par l'échographie clinique. L'équipe médicale et l'opérateur ont pour cela consulté les dossiers médicaux des patients 5 semaines après leur sortie, afin d'identifier ces cas dans lesquels l'échographie était faussement positive ou faussement négative. L'impact négatif était alors déclaré lorsque l'échographie avait entraîné des procédures diagnostiques ou thérapeutiques inappropriées, ou qu'un résultat faussement négatif avait retardé la prise en charge d'une pathologie significative.

Le jugement de l'impact parmi ces catégories était réalisé par des comités médicaux constitués de médecins et d'internes responsables de la prise en charge du patient, sur une base quotidienne pour les patients ayant bénéficié de l'échographie la veille. Lorsque l'opérateur suspectait un diagnostic urgent, l'équipe médicale était immédiatement informée afin d'éviter tout risque lié à l'attente de la consultation quotidienne des comptes rendus.

2.4 Revue des dossiers et confirmation diagnostique

L'examen échographique clinique n'était pas considéré comme une échographie exhaustive d'expert. Tout diagnostic important menant à une modification de prise en charge immédiate (impact à court terme) devait être confirmé avant tout traitement en respectant les recommandations actuelles sur le sujet. Une exception était faite lorsqu'un geste thérapeutique simple (comme le sondage urinaire lorsqu'était découvert un globe vésical) ou un examen clinique approfondi permettait de confirmer simplement le diagnostic.

Nous avons consulté les dossiers médicaux des patients, 5 semaines après leur sortie afin de rechercher les examens confirmant les diagnostics suspectés par l'échographie clinique. Pour cela, nous avons pris en compte les données cliniques, d'imagerie, de biologie, d'anatomopathologie, et de devenir, afin de vérifier les diagnostics initialement suspectés. Tout diagnostic infirmé menait à un impact négatif tel que décrit précédemment.

2.5 Variables d'étude

Les données démographiques étaient recueillies au moment de l'inclusion. Nous avons recueilli le délai entre l'admission et l'examen échographique, ainsi que le délai entre l'examen échographique et le jugement de l'impact. Les données médicales concernant les antécédents cardiovasculaires, neurologiques, néoplasiques, défaillances d'organes, ainsi que d'autres maladies chroniques (**Tableau 2**) étaient recueillies dans le dossier médical. Le score de comorbidités de Charlson était calculé individuellement. Toutes ces données étaient recueillies strictement après l'examen échographique, afin de ne pas biaiser sa réalisation. Les données concernant l'examen échographique étaient recueillies en suivant le protocole détaillé au **Tableau 1**.

2.6 Analyses statistiques

Les données continues sont présentées en moyennes +/- écart-type. Les données catégorielles sont exprimées sous forme de nombre et pourcentages. Nous avons comparé les données continues à l'aide du test T de Student. Les données catégorielles étaient comparées à l'aide du test de χ^2 , ou test exact de Fischer lorsque le test χ^2 n'était pas applicable. L'analyse multivariée a été réalisée à l'aide d'un modèle de régression logistique afin d'identifier les facteurs prédictifs d'impact positif. Nous avons calculé des Odds-ratio et leurs intervalles de confiance à 95%. Une valeur de P inférieure à 0.05 était considérée comme significative. L'ensemble de l'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel SPSS version 20.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL) sur système Windows.

RÉSULTATS

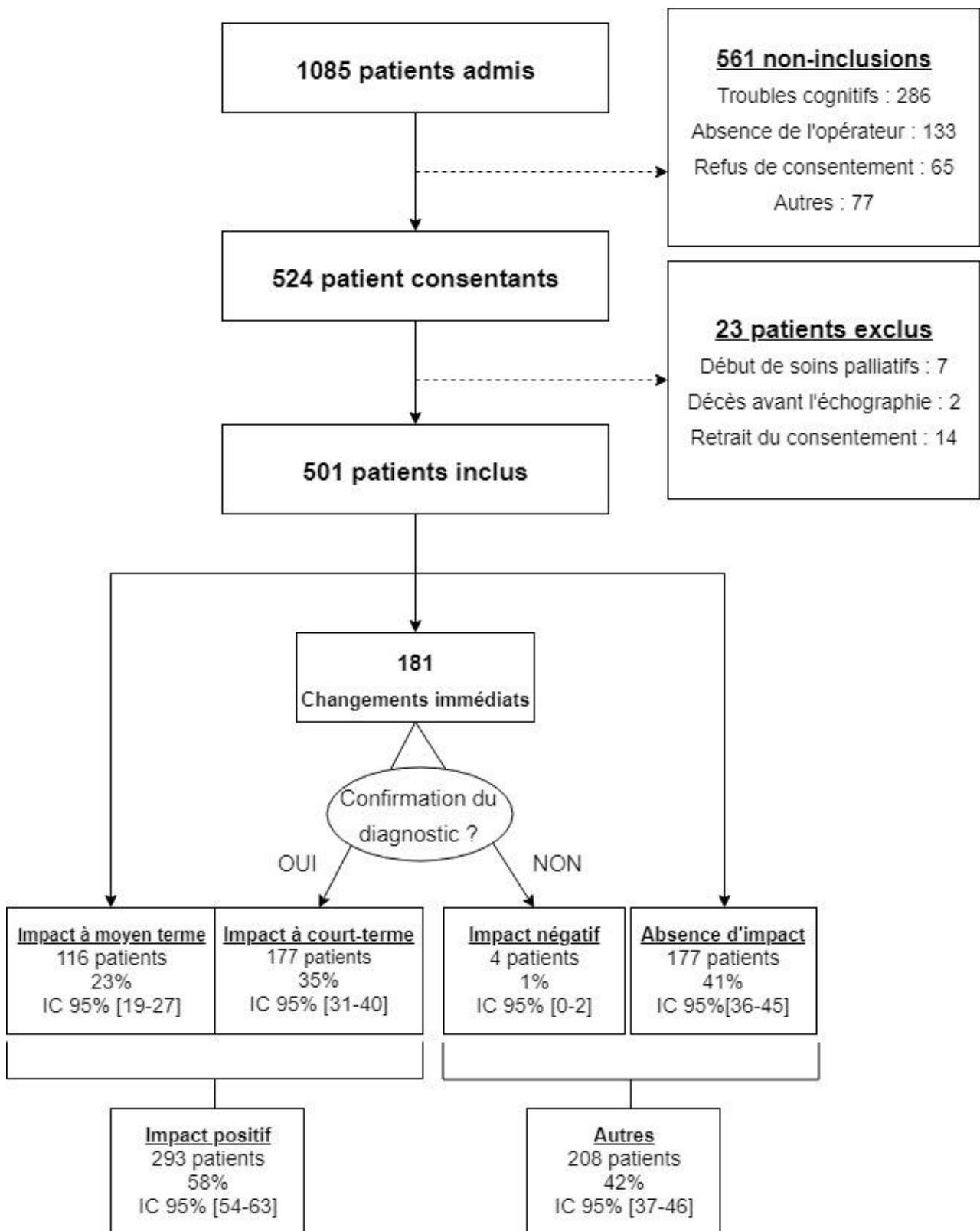
3.1 Population d'étude

Au cours de la période d'inclusion, 1082 patients ont été admis en UCSG, parmi lesquels 524 ont donné leur consentement pour l'inclusion. Vingt-trois patients ont été exclus de l'étude avant la réalisation du bilan échographique, menant à une population d'étude de 501 patients (**Figure 1**). Les données démographiques et médicales sont résumées dans le **Tableau 2**. La durée moyenne de séjour de cette population était de 7,9 \pm 3,8 jours. La durée moyenne de séjour était similaire dans le groupe de patients non inclus (7.87 \pm 3.7 jours, P=0.62).

Tableau 2. Caractéristiques de la population

Variable	N	%
Démographiques		
N	501	100
Femmes	271	54
Âge, moyenne \pm DS (années)	86,39 \pm 5,82	-
Antécédents/comorbidités		
Hypertension artérielle	314	63
Arythmie cardiaque	136	27
Maladie vasculaire périphérique	120	24
Maladie neurovasculaire	110	22
Diabète sans complications	110	22
Démence	106	21
Néoplasie sans métastases	105	21
Infarctus myocardique	99	20
Insuffisance cardiaque congestive	80	16
Maladie rénale chronique	74	15
Maladie pulmonaire chronique	73	15
PaceMaker	45	9
Maladie ulcéreuse	45	9
Maladie des tissus conjonctifs	27	5
Néoplasie avec métastases	18	4
Diabète avec complications	14	3
Maladie de Parkinson	12	2
Insuffisance hépatocellulaire sévère	10	2
Polyarthrite rhumatoïde	7	1
Hémiplégie	4	1
Insuffisance hépatocellulaire	2	0,4
Myasthénie	2	0,4
Index de comorbidité de Charlson, moyenne \pm DS	6,8 \pm 2,15	-

Figure 1 : Diagramme de flux et résultat principal



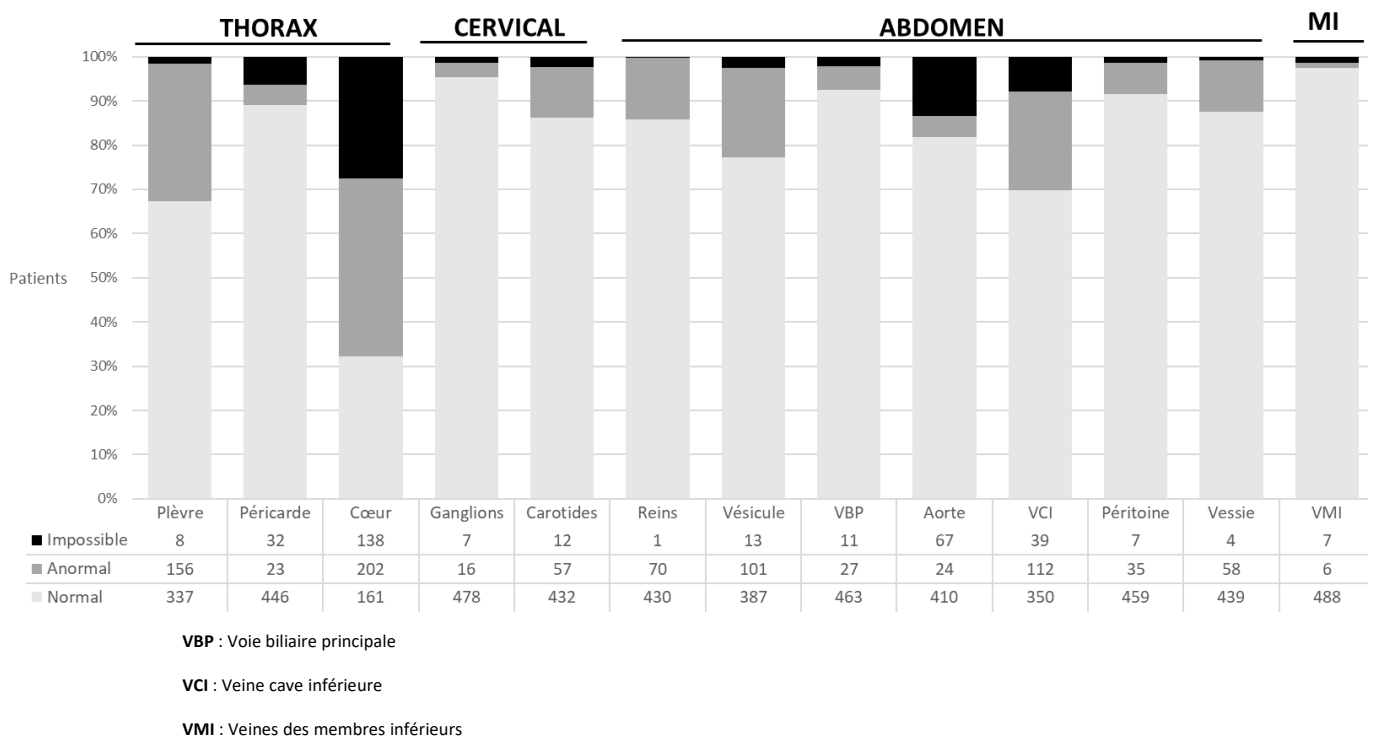
3.2 Caractéristiques du bilan échographique

La durée du bilan échographique était en moyenne de 13,3±2,7 minutes. Les conditions d'examen étaient jugées correctes pour 445 patients (89%), moyennes pour 29 patients (6%), et mauvaises pour 27 patients (5%). Les 501 examens ont permis de révéler 1008 anomalies échographiques, soit 2±1,7 anomalies par patient.

Le délai moyen entre l'admission du patient et le bilan échographique était de 1,7±1,2 jour. Le délai moyen entre l'examen et le jugement de son impact sur la prise en charge était de 1,3±1 jour.

Les taux de faisabilité et d'anomalies de chaque organe étudié sont résumés en **Figure 2**. Le protocole d'échographie a pu être complété intégralement pour 314 patients (63%). Il était incomplet pour 187 patients (37%), dont 138 pour lesquels l'estimation de la FEVG n'était pas réalisable.

Figure 2 Faisabilité et taux d'anomalie de chaque organe étudié



3.3 Impact sur la prise en charge des patients

La répartition finale des impacts est détaillée en **Figure 1**. L'impact était jugé positif pour 293 patient (58%). L'impact était à court terme pour 116 patients (23%), et à moyen terme pour 177 patients (35%).

Les soins hospitaliers ont été modifiés immédiatement pour 181 patients, et la revue des dossiers médicaux réalisée à la 5^{ème} semaine après la sortie a permis d'identifier parmi eux 4 patients (1%) pour lesquels l'impact était finalement jugé négatif. Les suspicions diagnostiques de 2 sténoses carotidiennes, un épanchement péricardique, et une hydronéphrose ont été infirmées par la réalisation d'une échographie d'expert. Ces 4 faux positifs ont abouti à une perte de temps dans la prise en charge des patients. Aucune procédure thérapeutique n'a été réalisée de façon inappropriée suite aux résultats du bilan échographique. Aucun résultat faussement négatif n'a été mis en évidence dans les données disponibles. Aucune donnée invalidant un diagnostic suspecté dans le groupe impact à moyen terme n'a été trouvée au cours de cette revue des dossiers.

Des diagnostics urgents ont été diagnostiqués pour 15 patients, entraînant une intervention thérapeutique immédiate : 12 rétentions aiguës d'urines (sondage vésical en urgence), 2 suspicions de néoplasie (arrêt immédiat des anticoagulants anti vitamine K), et un épanchement pleural abondant (ponction pleurale évacuatrice en urgence).

Pour 101 patients, le bilan échographique a mis en évidence des anomalies significatives sans aucun impact sur la prise en charge médicale.

Le **Tableau 3** détaille les principaux diagnostics mis en évidence dans les groupes d'impact positif. Seul le diagnostic le plus déterminant a été pris en compte dans cette analyse réalisée par un comité d'auteur.

3.4 Facteurs prédictifs d'impact positif

Nous avons comparé le groupe de patients « impact positif » aux autres patients : aucun facteur prédictif d'impact positif du bilan échographique n'a été retrouvé parmi les données démographiques et les antécédents recueillis, en analyse univariée comme en analyse multivariée (**Tableau 4**). Le score de Charlson était similaire dans les 2 groupes de

patients (P=0.66). La durée de l'examen échographique et le délai admission-échographie étaient similaires dans les 2 groupes (P=0.11 et P=0.47 respectivement). Le délai échographie-jugement d'impact était significativement inférieur dans le groupe « impact positif » : 1.2±0.9 contre 1.4±1 pour le groupe « autres impacts », P=0.029.

Nous avons mis en évidence 6 anomalies échographiques associées à une plus grande chance d'impact positif : épanchement pleural, dilatation des voies biliaires, anévrisme de l'aorte abdominale, globe urinaire, hydronéphrose et sténose carotidienne (**Tableau 5**). Ces 6 anomalies étaient l'une des justifications de l'impact positif sur la prise en charge pour 217 des 293 patients du groupe « impact positif » (74%, IC-95 [68-79]).

Tableau 3 : Diagnostics permis par le bilan échographique chez les patients du groupe "impact positif"

	Impact à court terme		Impact à moyen terme	
	n	%	n	%
Cancer	36	20,3	Anévrisme de l'aorte abdominale	25 21,6
Insuffisance cardiaque	24	13,6	Sténose carotidienne asymptomatique	19 16,4
Rétention aigüe d'urine	23	13	Insuffisance cardiaque	16 13,8
Sténose carotidienne symptomatique	16	9	Cancer	13 11,2
Examen normal	15	8,5	Stéatose hépatique	11 9,5
Hydronéphrose	12	6,8	Hydronéphrose	7 6
Occlusion intestinale	12	6,8	Autres	25 21,6
Déshydratation	7	4		
Thrombose veineuse profonde	6	3,4		
Cirrhose	3	1,7		
Dissection aortique	1	0,6		
Hémothorax	1	0,6		
Angiocholite	1	0,6		
Autres	20	11,3		
TOTAL	177	100%	116	100%

Tableau décrivant les principaux diagnostics finaux permis par l'examen échographique, dans le groupe impact positif. Les auteurs ont pris en compte les données cliniques, biologiques, anatomopathologiques, et de devenir, 5 semaines après la sortie des patients, afin d'identifier pour chacun le principal diagnostic pour lequel notre protocole a été déterminant. Dans le groupe d'impact à court terme, tous les diagnostics ont été confirmés. Dans le groupe d'impact à moyen terme, aucun diagnostic n'a été invalidé par les données disponibles.

Tableau 4. Caractéristiques démographiques et médicales en fonction de l'impact

IMPACT	Positif		Autre		P Univarié	P Multivarié
	n=293		n=208			
Données démographiques	n	%	n	%		
Sexe (Femme)	155	52,9	116	55,8	0,526	0,754
Âge, moyenne ± DS	86,61 ± 6	-	86,08 ± 5,6	-	0,319	0,514
Antécédents médicaux	n	%	n	%		
Hypertension artérielle	188	64,2	126	60,6	0,413	0,625
Arythmie cardiaque	82	28	54	26	0,616	0,802
Maladie vasculaire périphérique	77	26,3	43	20,7	0,147	0,359
Diabète non compliqué	71	24,2	39	18,8	0,144	0,288
Maladie neurovasculaire	64	21,8	46	22,1	0,942	1
Néoplasie	59	20,1	46	22,1	0,592	0,912
Démence	56	19,1	50	24	0,184	0,441
Infarctus myocardique	54	18,4	45	21,6	0,375	0,457
Insuffisance cardiaque congestive	52	17,7	28	13,5	0,197	0,62
BPCO	50	17,1	23	11,1	0,06	0,098
Maladie rénale chronique	41	14	33	15,9	0,561	0,707
PaceMaker	28	9	17	8,2	0,594	0,689
Ulcère gastro duodéal	27	9,2	18	8,7	0,829	0,945
Maladie du tissu conjonctif	18	6,1	9	4,3	0,375	0,512
Néoplasie avec métastases	8	2,7	10	4,8	0,218	0,346
Maladie de Parkinson	7	2,4	5	2,4	1 [†]	1
Maladie hépatique avec complications	6	2	4	1,9	1 [†]	1
Diabète avec complications	5	1,7	9	4,3	0,08	0,125
Polyarthrite rhumatoïde	3	1	4	1,9	0,457 [†]	0,633
Hémiplégie	2	0,7	2	1	1 [†]	1
Maladie hépatique non compliquée	2	0,7	0	0	0,5134 [†]	-
Myasthénie	0	0	2	1	0,172 [†]	-
Index de comorbidités de Charlson, moyenne ± DS	6,76 ± 2,03	-	6,85 ± 2,32	-	0,663	-

†Test de Fischer

Tableau comparant les caractéristiques démographiques et les antécédents médicaux dans le groupe d'impact positif et dans le groupe d'autres impacts. Les résultats des analyses univariées et multivariées sont détaillés. Le modèle de régression logistique utilisé n'incluait pas le score de Charlson, en raison de sa dépendance aux autres facteurs. Les facteurs « maladie hépatique sans complications » et « Myasthénie » n'ont pas pu être inclus en raison d'un effectif nul dans un des deux groupes.

Les résultats significatifs apparaissent en gras.

Tableau 5. Facteurs prédictifs d'impact positif

IMPACT :	Positif		Autre		P	Analyse multivariée	
	n=293		n=208				
	n	%	n	%		P	OR [IC 95%]
Examen Normal	15	5,1	103	49,5	<0,001	-	-
Nombre d'anomalies, moyenne ± DS	2,5 ±1,7	-	1,3 ±1,1	-	<0,001	-	-
Pathologie d'organe	n	%	n	%			
Péricarde	18	6,1	5	2,4	0,049	0,174	2,15 [0,71 - 6,44]
Cœur (FEVG)	133	45,4	69	33,2	0,006	0,094	1,45 [0,94 - 2,24]
Vésicule biliaire	63	21,5	38	18,3	0,374	0,807	0,94 [0,56 - 1,58]
Voie biliaire principale	22	7,5	5	2,4	0,013	0,047	3,05 [1,02 - 9,17]
Aorte	22	7,5	2	1	<0,001	0,001	11,76 [2,65 - 52,29]
Veine cave inférieure	71	24,2	41	19,7	0,231	0,855	1,05 [0,62 - 1,78]
Péritoine	25	8,5	10	4,8	0,107	0,355	1,48 [0,64 - 3,41]
Vessie	57	19,5	1	0,5	<0,001	<0,001	27,39 [6,48 - 115,66]
Adénopathies	13	4,4	3	1,4	0,06	0,115	2,96 [0,77-11,45]
Veines des membres inférieurs	6	2	0	0	0,044	-	-
Plèvre	112	38,2	44	21,2	<0,001	0,004	2,03 [1,26 - 3,28]
Reins	58	19,8	12	5,8	<0,001	<0,001	3,90 [1,97 - 7,73]
Artères carotides	48	16,4	9	4,3	<0,001	<0,001	5,38 [2,47 - 11,72]

Comparaison de la fréquence des anomalies observées durant l'examen échographique, dans le groupe d'impact positif et dans le groupe d'autres impacts. Les résultats des analyses univariées et multivariées sont détaillés. Le modèle de régression logistique utilisé n'incluait pas le facteur « Examen normal », en raison de sa dépendance aux résultats des autres facteurs inclus. Nous n'avons pas pu inclure les anomalies veineuses des membres inférieurs en raison d'un effectif nul dans le groupe « autres impact ».

Les résultats significatifs apparaissent en gras

DISCUSSION

En service de court séjour gériatrique, une échographie clinique systématique à l'admission des patients :

- A un impact positif sur la prise en charge de 58% des patients
- Mène à un changement immédiat de prise en charge hospitalière pour 35% des patients
- Révèle que 6 anomalies échographiques sont responsables de 75% des impacts positifs enregistrés.

Résultats de l'étude

Les données démographiques de notre population d'étude sont en accord avec le profil polyopathologique définissant les patients gériatriques. L'âge moyen élevé (86 ans) ainsi que la forte prévalence de nombreuses comorbidités sont des résultats attendus en UCSG et en ligne avec les données disponibles dans la littérature (10)(11).

Concernant le critère de jugement principal, notre résultat est en accord avec les données de la littérature. Une étude récente, conduite dans un service de médecine polyvalente, concluait qu'une échographie abdominale et cardiaque systématique modifie les soins délivrés à 43% des patients (12). D'autres études suggèrent que cet impact augmente avec l'âge des patients concernés (13)(14), bien qu'aucune n'étudiait jusqu'alors spécifiquement l'impact en médecine gériatrique. Les particularités de cette spécialité médicale nous ont contraints d'élaborer des règles d'impact différentes. Notre protocole définissait ainsi une simple confirmation diagnostique comme une absence d'impact, tandis que Mjølstad et al considéraient une confirmation diagnostique comme un impact positif. Malgré ces modifications, nous mettons en évidence un taux d'impact sur la prise en charge de 58%. Notre résultat confirme donc l'impact majeur de l'utilisation de l'échographie clinique dans les UCSG.

Au contraire, d'autres auteurs ont mis en garde quant au risque d'impact négatif lorsque l'échographie est utilisée seule comme moyen de dépistage (4). Cependant, nos résultats suggèrent un impact négatif marginal, ne concernant que 4 patients parmi 501,

sans qu'aucun soin inapproprié ait été entraîné par les résultats de l'examen échographique. Le protocole de confirmation diagnostique par des examens d'expertise mis en place au cours de notre étude a probablement permis d'éviter un préjudice plus important aux 4 patients concernés par ces erreurs diagnostiques. De plus, l'absence de suivi à long terme de notre population a pu nous faire manquer certains impacts négatifs, et notamment dans le groupe d'impact à moyen terme. En effet, bien que nos données suggèrent une bonne performance de notre protocole, des examens faussement positifs ou faussement négatifs ont pu être manqués au cours de notre protocole, faute de suivi au long cours en UCSG. Ceci a pu entraîner une sous-estimation du taux d'impact négatif dans notre population.

L'échographie systématique

Afin d'évaluer l'impact de notre protocole échographique, nous avons décidé de le réaliser de façon systématique. Les premiers résultats disponibles, datant de 1988, décrivent l'impact d'une échographie abdominale systématique comme positif dans 9% des cas (15). Les évolutions technologiques exponentielles et l'avancement de la recherche en échographie (3) nous ont fait poser l'hypothèse d'un impact positif bien plus important, ce que nos résultats confirment.

Des études plus récentes détaillent l'impact des échocardiographies systématiques, et concluent à un intérêt majeur dans les unités de cardiologie, lié à un apport diagnostique et thérapeutique important (14)(16). Mjolstad et al ont réalisé un travail similaire, limité à une échographie abdominale et cardiaque systématique, et ont mis en évidence un changement immédiat de la prise en charge des patients dans 18,4% des cas (12). En étendant le bilan échographique à d'autres aires anatomiques, et en l'adaptant aux spécificités de la gériatrie, notre étude met en évidence un impact à court terme sur la prise en charge pour deux fois plus de patients. Cela nous amène à suggérer la conception de protocoles spécifiques à chaque service, afin d'améliorer l'impact clinique de ces échographies de dépistage systématiques.

L'échographie clinique

L'utilisation de l'échographie clinique est pertinente dans de nombreuses situations cliniques (4), illustrant la diversité de ses applications courantes. Les recommandations

internationales actuelles suggèrent d'utiliser l'échographie clinique uniquement pour une liste limitée de pathologies, et de ne pas considérer ces examens comme des imageries exhaustives (5)(17)(18). L'échographie clinique réalisée par des cliniciens a déjà prouvé sa performance comme moyen de dépistage de certaines pathologies, à l'aide d'examens ciblés sur un seul organe. C'est le cas des anévrysmes de l'aorte abdominale (19), de l'hydronéphrose (20), de la TVP (21), de l'épanchement pleural (22), de la cholécystite (23), de l'épanchement péricardique (24), ou de l'insuffisance cardiaque (25). L'excellente faisabilité de l'examen de ces organes au cours de notre étude est en ligne avec ces données de la littérature, tout comme le faible taux d'erreurs diagnostiques mis en évidence.

D'autre part, certaines études mettent en évidence que des examens échographiques transversaux sont plus adaptés au profil polypathologique des patients gériatriques (6). Ces protocoles transversaux ont prouvé leur intérêt dans de nombreuses situations cliniques, telles que la dyspnée (26), le sepsis (27), ou l'hypotension artérielle non traumatique (28), ainsi que dans de nombreuses autres spécialités, telles que la médecine interne (29), l'urologie (30), ou les urgences (31). Confrontés aux mêmes présentations cliniques, et mobilisant des champs de compétences similaires aux spécialités citées, les gériatres devraient développer des compétences échographiques transversales, et non se contenter d'examens focalisés sur un organe unique. Nos résultats mettent en évidence que 6 anomalies échographiques représentent près de 75% des impacts positifs enregistrés. Afin d'optimiser l'efficacité de futurs protocoles d'échographie clinique en gériatrie, nous suggérons de dépister au minimum ces 6 anomalies associées à une plus grande chance d'impact positif.

De plus, l'absence de facteurs prédictifs d'impact positif, parmi les données médicales et démographiques, suggère que de tels protocoles peuvent améliorer la prise en charge d'un grand nombre de patients gériatriques, et ce quelle que soit leur histoire médicale. La disponibilité des échographes ultraportables, désormais adaptés à un usage ambulatoire ou au domicile, devrait permettre d'étudier des utilisations hors de l'hôpital afin de définir précisément les populations gériatriques pour lesquelles l'échographie clinique est pertinente.

Les échographes ultraportables

Notre étude est la première à analyser l'impact sur la prise en charge des patients, d'un usage systématique de l'échographie ultraportable en gériatrie. Bien que l'utilité de l'échographie clinique soit abondamment détaillée dans la littérature, les récents échographes ultraportables ont peu d'études qui leur sont spécifiquement dédiées (32). Les premiers travaux démontrent que ces échographes semblent adaptés au dépistage de nombreuses pathologies, lorsque comparés à des échographes d'expert (33), et suggèrent un impact clinique sur la prise en charge des patients (34), ce que nos résultats confirment en gériatrie.

En permettant aux cliniciens l'accès à un examen d'imagerie au lit des patients, les échographes ultraportables ont la capacité de devenir une extension de l'examen clinique. La diffusion des ultrasons pourrait ainsi permettre d'améliorer l'acuité diagnostique au lit du patient (35), la confiance du praticien en ses soins (36), tout en restant aussi efficace que l'échographie conventionnelle pour les examens basiques (37). Lorsque des échographes sont disponibles au sein d'un service, leur adoption est rapide, et leur utilisation est rapidement croissante (39). Enfin, la littérature nous montre que l'échographie clinique réalisée par des cliniciens améliore le confort et la satisfaction des patients (38)(39), réduit l'exposition aux rayonnements (40), tout en étant rentable d'un point de vue financier (41). Nous n'avons pas mis en évidence de modification significative de la durée de séjour, bien que d'autres études devraient à l'avenir évaluer plus précisément l'impact médico-économique des échographes ultraportables en gériatrie et ailleurs.

La diffusion rapide des ultrasons comme outil diagnostique et de dépistage s'accompagne du défi pour les radiologues et les cliniciens d'élaborer ensemble un usage adapté et raisonné de l'échographie clinique (42). Bien que les gériatres montrent un grand intérêt pour les techniques ultrasonores, le manque d'accès à des formations adaptées a longtemps limité la diffusion de l'échographie (43). Dans notre étude, la collaboration active entre gériatres et radiologues a mené à la conception d'un protocole échographique autant adapté aux limites de l'échographie clinique qu'aux besoins quotidiens des gériatres. La disponibilité croissante de l'échographie doit mener à la conception de programmes d'entraînements adaptés à la pratique quotidienne des cliniciens, et enseignant les limites de leur utilisation. De tels programmes existent déjà sporadiquement, et mènent alors à une

confiance et une acuité diagnostique accrue en peu de temps (44). De plus, ces formations peuvent être intégrées au cursus médical (45), prouvant qu'une expérience antérieure en imagerie médicale n'est pas formellement nécessaire à l'apprentissage de l'échographie clinique. Dans le futur, l'utilisation de l'échographie clinique devra être le résultat d'étroites collaborations entre les échographistes experts et les cliniciens, afin que la diffusion des ultrasons mène à une meilleure prise en charge des patients.

Limites de l'étude

La principale limite de notre étude vient de la présence d'un unique opérateur pour la réalisation de tous les examens échographiques. La confiance accrue des cliniciens en fin d'étude ainsi que l'expérience acquise par l'opérateur au cours de l'étude ont pu affecter nos résultats. Afin d'y pallier, les futurs travaux devront impliquer plusieurs opérateurs avec différents niveaux d'expérience, afin de mieux refléter l'impact d'un usage étendu de l'échographie clinique en gériatrie.

À ce stade, notre étude manque de données concernant le suivi des patients dans le groupe d'impact à moyen terme. Les résultats de la revue des dossiers réalisée 5 semaines après la sortie des patients suggèrent tout de même une bonne performance de notre protocole échographique. Néanmoins, le taux élevé de confirmation diagnostique mis en évidence ne concerne que le groupe d'impact à court terme. Malgré l'absence de diagnostics infirmés au cours des 5 semaines dans le groupe « impact à moyen terme », nous ne pouvons présumer du taux de confirmation diagnostique de ces explorations réalisées en ville. Nous avons pu manquer ainsi des résultats faussement positifs ou faussement négatifs, et donc des patients pour lesquels l'impact fut finalement négatif.

Enfin, notre étude met en évidence un résultat discordant concernant le cœur, et notamment l'estimation de la FEVG. Alors que la prévalence de l'insuffisance cardiaque est d'environ 10% dans la population gériatrique (46), nous avons mis en évidence un taux de 40% dans notre population. Nous expliquons ce résultat en premier lieu par le choix d'un environnement hospitalier : les patients en UCSG souffrent souvent de pathologies aiguës, et diffèrent en ce sens de la population gériatrique globale. En second lieu, l'opérateur n'avait qu'un entraînement limité à l'échographie cardiaque, et la méthode de réduction de diamètre imposée par l'échographe portable pouvait manquer de fiabilité (47). Pour finir, le

choix de considérer une FEVG<50% comme pathologique n'était probablement pas adapté à notre population (48).

CONCLUSION

Notre étude démontre qu'une échographie clinique réalisée systématiquement à l'admission des patients en UCSG a un impact positif sur la prise en charge de près de 60% des patients. Un bilan échographique transversal, réalisé en moins de 15 minutes au lit du patient, change la prise en charge à court terme (35%) et à moyen terme (23%) des patients âgés. La collaboration entre les radiologues et les gériatres est indispensable à la formation aux ultrasons et à la conception de protocoles spécifiquement adaptés aux prises en charge de court et de moyen terme en gériatrie. La médecine gériatrique peut désormais saisir l'opportunité offerte par la diffusion des échographes ultraportables, pour inclure l'échographie clinique comme une part de la pratique quotidienne afin d'améliorer la prise en charge des patients âgés.

ASSURANCES

Cette étude a été approuvée le Comité de Protection des Personnes PACA (CPP - n°16.075), l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament (ANSM – ID RCB : 2016-A01408-43), et déclarée à la Commission Nationale Informatique et Libertés (CNIL). L'étude a bénéficié d'une assurance contractée auprès de la Société Hospitalière d'Assurance Mutuelle (SHAM – Police n°152779).

Tous les participants à l'étude ont donné leur consentement informé par écrit, selon les modalités légales en vigueur. Les patients protégés par la loi en raison de handicap physique ou cognitif sévère ont été inclus selon les exigences légales en vigueur.

Cette étude n'a reçu aucun financement extérieur de la part d'agences publiques, commerciales, ou d'associations.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Lutz W, Sanderson W, Scherbov S. The coming acceleration of global population ageing. *Nature*. 2008 Feb 7;451(7179):716–9.
2. KR E. Nonspecific and atypical presentation of disease in the older patient. - PubMed - NCBI [Internet]. [cited 2017 Oct 24]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9484285>
3. Newman PG, Rozycki GS. The history of ultrasound. *Surg Clin North Am*. 1998;78(2):179–195.
4. Moore CL, Copel JA. Point-of-care ultrasonography. *N Engl J Med*. 2011 Feb 24;364(8):749–57.
5. Dietrich CF, Goudie A, Chiorean L, Cui XW, Gilja OH, Dong Y, et al. Point of Care Ultrasound: A WFUMB Position Paper. *Ultrasound Med Biol*. 2017 Jan;43(1):49–58.
6. Froehlich E, Pauluschke-Froehlich J, Debove I, Vey W, Klinger C, Dietrich CF. [Geriatric ultrasound]. *Z Gastroenterol*. 2017 Mar;55(3):277–90.
7. Schumacher SM, Leone AF, Rao V, Howe D, Eleazer GP, Hoppmann R. Point of Care Ultrasound by Primary Care Physicians and Geriatricians: Old Adults, New Technology, Potential Benefits and Burdens. *J Gerontol Geriatr Res*. 2012 Jan 3;1–6.
8. SANT4 - Bulletin Officiel N°2007-4: Annonce N°58 [Internet]. [cited 2017 Oct 24]. Available from: <http://solidarites-sante.gouv.fr/fichiers/bo/2007/07-04/a0040058.htm>
9. Smith-Bindman R, Miglioretti DL, Larson EB. Rising Use Of Diagnostic Medical Imaging In A Large Integrated Health System. *Health Aff (Millwood)*. 2008 Jan 11;27(6):1491–502.
10. Lloyd-Jones DM, Evans JC, Levy D. P-457: Epidemiology of hypertension in the old old: data from the community in the 1990s. *Am J Hypertens*. 2004 May 1;17(S1):200A–200A.
11. Clerencia-Sierra M, Calderón-Larrañaga A, Martínez-Velilla N, Vergara-Mitxelorena I, Aldaz-Herce P, Poblador-Plou B, et al. Multimorbidity Patterns in Hospitalized Older Patients: Associations among Chronic Diseases and Geriatric Syndromes. *PLoS ONE* [Internet]. 2015 Jul 24 [cited 2018 Feb 23];10(7). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4514748/>
12. Mjølstad OC, Dalen H, Graven T, Kleinau JO, Salvesen O, Haugen BO. Routinely adding ultrasound examinations by pocket-sized ultrasound devices improves inpatient diagnostics in a medical department. *Eur J Intern Med*. 2012 Mar;23(2):185–91.
13. Andersen GN, Graven T, Skjetne K, Mjølstad OC, Kleinau JO, Olsen Ø, et al. Diagnostic influence of routine point-of-care pocket-size ultrasound examinations performed by medical residents. *J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med*. 2015 Apr;34(4):627–36.
14. Skjetne K, Graven T, Haugen BO, Salvesen Ø, Kleinau JO, Dalen H. Diagnostic influence of cardiovascular screening by pocket-size ultrasound in a cardiac unit. *Eur J Echocardiogr J Work Group Echocardiogr Eur Soc Cardiol*. 2011 Oct;12(10):737–43.
15. Verbanck JJ, Van Aelst F, Rutgeerts L, Demuyneck H, Ghillebert G, Vergauwe P, et al. The impact of routine admission abdominal sonography on patient care. *J Clin Ultrasound JCU*. 1988 Dec;16(9):651–4.
16. 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 Nov 26;8:51.


17. Via G, Hussain A, Wells M, Reardon R, ElBarbary M, Noble VE, et al. International Evidence-Based Recommendations for Focused Cardiac Ultrasound. *J Am Soc Echocardiogr*. 2014 Jul;27(7):683.e1-683.e33.
18. International Liaison Committee on Lung Ultrasound (ILC-LUS) for the International Consensus Conference on Lung Ultrasound (ICC-LUS), Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med*. 2012 Apr;38(4):577–91.
19. Dijos M, Pucheux Y, Lafitte M, Réant P, Prevot A, Mignot A, et al. Fast Track Echo of Abdominal Aortic Aneurysm Using a Real Pocket-Ultrasound Device at Bedside: Ultraportable Echography and Abdominal Aortic Aneurysm. *Echocardiography*. 2012 Mar;29(3):285–90.
20. Smith-Bindman R, Aubin C, Bailitz J, Bengiamin RN, Camargo CAJ, Corbo J, et al. Ultrasonography versus Computed Tomography for Suspected Nephrolithiasis. *N Engl J Med*. 2014 Sep 18;371(12):1100–10.
21. Crisp JG, Lovato LM, Jang TB. Compression Ultrasonography of the Lower Extremity With Portable Vascular Ultrasonography Can Accurately Detect Deep Venous Thrombosis in the Emergency Department. *Ann Emerg Med*. 2010 Dec;56(6):601–10.
22. Mjølstad OC, Andersen GN, Dalen H, Graven T, Skjetne K, Kleinau JO, et al. Feasibility and reliability of point-of-care pocket-size echocardiography performed by medical residents. *Eur Heart J - Cardiovasc Imaging*. 2013 Dec 1;14(12):1195–202.
23. Summers SM, Scruggs W, Menchine MD, Lahham S, Anderson C, Amr O, et al. A Prospective Evaluation of Emergency Department Bedside Ultrasonography for the Detection of Acute Cholecystitis. *Ann Emerg Med*. 2010 Aug;56(2):114–22.
24. 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 Feb;24(2):111–6.
25. Liebo MJ, Israel RL, Lillie EO, Smith MR, Rubenson DS, Topol EJ. Pocket Mobile Echocardiography: The Next-Generation Stethoscope? A Comparison of Rapidly Acquired PME Images to Standard TTE. *Ann Intern Med*. 2011 Jul 5;155(1):33–8.
26. Laursen CB, Sloth E, Lassen AT, dePont Christensen R, Lambrechtsen J, Madsen PH, et al. Point-of-care ultrasonography in patients admitted with respiratory symptoms: a single-blind, randomised controlled trial. *Lancet Respir Med*. 2014;2(8):638–646.
27. Cortellaro F, Ferrari L, Molteni F, Aseni P, Velati M, Guarnieri L, et al. Accuracy of point of care ultrasound to identify the source of infection in septic patients: a prospective study. *Intern Emerg Med*. 2017 Apr;12(3):371–8.
28. Jones AE, Tayal VS, Sullivan DM, Kline JA. Randomized, controlled trial of immediate versus delayed goal-directed ultrasound to identify the cause of nontraumatic hypotension in emergency department patients. *Crit Care Med*. 2004 Aug;32(8):1703–8.
29. Bhagra A, Tierney DM, Sekiguchi H, Soni NJ. Point-of-Care Ultrasonography for Primary Care Physicians and General Internists. *Mayo Clin Proc*. 2016 Dec;91(12):1811–27.
30. Lavi A, Tzemah S, Hussein A, Bishara I, Shcherbakov N, Zelichenko G, et al. A urologic stethoscope? Urologist performed sonography using a pocket-size ultrasound device in the point-of-care setting. *Int Urol Nephrol*. 2017 Jun 22;
31. Bobbia X, Zieleskiewicz L, Pradeilles C, Hudson C, Muller L, Claret PG, et al. The clinical impact and prevalence of emergency point-of-care ultrasound: a prospective multicentre study. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2017 Apr 12;

32. Kimura BJ, Amundson SA, Shaw DJ. Hospitalist use of hand-carried ultrasound: Preparing for battle. *J Hosp Med.* 2010 Mar;5(3):163–7.
33. Barreiros A, Cui X, Ignee A, De Molo C, Pirri C, Dietrich C. EchoScopy in Scanning Abdominal Diseases: Initial Clinical Experience. *Z Für Gastroenterol.* 2014 Mar 12;52(03):269–75.
34. Tsai BT, Dahms EB, Waalen J, Kimura BJ. Actual use of pocket-sized ultrasound devices for cardiovascular examination by trained physicians during a hospitalist rotation. *J Community Hosp Intern Med Perspect.* 2016;6(6):33358.
35. 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 Apr;14(4):323–30.
36. Kotagal M, Quiroga E, Ruffatto BJ, Adedipe AA, Backlund BH, Nathan R, et al. Impact of point-of-care ultrasound training on surgical residents' confidence. *J Surg Educ.* 2015 Aug;72(4):e82-87.
37. Haider SJA, diFlorio-Alexander R, Lam DH, Cho JY, Sohn JH, Harris R. Prospective Comparison of Diagnostic Accuracy between Point of Care and Conventional Ultrasound in a General Diagnostic Department: Implications for Resource-Limited Settings. *J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med.* 2017 Mar 24;
38. Lindelius A, Törngren S, Nilsson L, Pettersson H, Adami J. Randomized clinical trial of bedside ultrasound among patients with abdominal pain in the emergency department: impact on patient satisfaction and health care consumption. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2009 Nov 27;17:60.
39. Badano LP, Nucifora G, Stacul S, Gianfagna P, Pericoli M, Del Mestre L, et al. Improved workflow, sonographer productivity, and cost-effectiveness of echocardiographic service for inpatients by using miniaturized systems. *Eur J Echocardiogr.* 2009 Jun 1;10(4):537–42.
40. Udrea DS, Sumnicht A, Lo D, Villarreal L, Gondra S, Chyan R, et al. Effects of Student-Performed Point-of-Care Ultrasound on Physician Diagnosis and Management of Patients in the Emergency Department. *J Emerg Med.* 2017 Mar 3;
41. Greaves K, Jeetley P, Hickman M, Dwivedi G, Sabharwal N, Lim T, et al. The use of hand-carried ultrasound in the hospital setting--a cost-effective analysis. *J Am Soc Echocardiogr Off Publ Am Soc Echocardiogr.* 2005 Jun;18(6):620–5.
42. Morris AE. Point-of-Care Ultrasound: Seeing the Future. *Curr Probl Diagn Radiol.* 2015 Jan;44(1):3–7.
43. Leone AF, Schumacher SM, Krotish DE, Eleazer GP. Geriatricians' interest to learn bedside portable ultrasound (GEBUS) for application in the clinical practice and in education. *J Am Med Dir Assoc.* 2012 Mar;13(3):308.e7-10.
44. Hellmann DB, Whiting-O'Keefe Q, Shapiro EP, Martin LD, Martire C, Ziegelstein RC. The rate at which residents learn to use hand-held echocardiography at the bedside. *Am J Med.* 2005 Sep;118(9):1010–8.
45. Andersen GN, Viset A, Mjølstad OC, Salvesen O, Dalen H, Haugen BO. Feasibility and accuracy of point-of-care pocket-size ultrasonography performed by medical students. *BMC Med Educ.* 2014 Jul 28;14:156.
46. Martin LD, Mathews S, Ziegelstein RC, Martire C, Howell EE, Hellmann DB, et al. Prevalence of Asymptomatic Left Ventricular Systolic Dysfunction in At-risk Medical Inpatients. *Am J Med.* 2013 Jan;126(1):68–73.
47. McGowan JH, Cleland JGF. Reliability of reporting left ventricular systolic function by echocardiography: A systematic review of 3 methods. *Am Heart J.* 2003 Sep 1;146(3):388–97.

48. Razi R, Estrada JR, Doll J, Spencer KT. Bedside Hand-Carried Ultrasound by Internal Medicine Residents Versus Traditional Clinical Assessment for the Identification of Systolic Dysfunction in Patients Admitted with Decompensated Heart Failure. *J Am Soc Echocardiogr*. 2011 Dec;24(12):1319–24.
49. Torres-Macho J, Antón-Santos JM, García-Gutierrez I, de Castro-García M, Gámez-Díez S, de la Torre PG, et al. Initial accuracy of bedside ultrasound performed by emergency physicians for multiple indications after a short training period. *Am J Emerg Med*. 2012 Nov;30(9):1943–9.
50. Kimura BJ, Gilcrease GW, Showalter BK, Phan JN, Wolfson T. Diagnostic performance of a pocket-sized ultrasound device for quick-look cardiac imaging. *Am J Emerg Med*. 2012 Jan;30(1):32–6.
51. Whitson MR, Mayo PH. Ultrasonography in the emergency department. *Crit Care [Internet]*. 2016 Dec [cited 2017 Aug 3];20(1). Available from: <http://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-016-1399-x>

COMMUNICATIONS ORALES

Les résultats de cette étude ont été présentés à différents congrès médicaux :

-  **Poster et présentation orale courte au congrès EUGMS (Société européenne de Gériatrie), Nice, Septembre 2017**

-  **Présentation orale aux JFR (Journées Françaises de Radiologie), Paris, Octobre 2017**

-  **Présentation orale au congrès de la SFGG (Société française de gériatrie et gérontologie), Paris, Novembre 2017**

-  **Poster électronique au congrès ECR (Société Européenne de Radiologie), Vienne, Mars 2018**

Impact of a routine ultrasound screening in geriatric units

Nicolas AZULAY – Dr Charles RAFFAELLI

Département d'Ultrasons – CHU de Nice – Hôpital Pasteur II – France

1. Introduction

The **polypathologic profile** of geriatric patients implies a need for efficient screening methods.

Ultrasonounds fit perfectly to this profile, allowing a transversal exploration of the patients, at bedside, with no harm.

New hand-carried ultrasound devices allow clinicians to perform point of care ultrasounds with a reduced cost and time.

The objective is to evaluate the impact of a routine multi-organ screening at the admission in a geriatric unit.

2. Material & methods

- **Prospective** observational study in 2 short term geriatric units.
- **Protocol** decided between radiologists and geriatricians.
- **6 month** period (November 16-April 17)
- **Routine US screening of 13 organs** at the admission.
- **One operator**, resident in general practice performing the screenings.
- **Device used** : Sonosite iViz
- **2 committees** of 4 members judged the **impact of the screening on the care of the patients**
 - Immediate } **Positive**
 - Non-immediate }
 - Neutral }
 - **Negative impact**
- **Confirmation by Gold Standard** of all the suspected diagnoses
- **Second review** of the images by an experienced radiologist
- **Medical conditions collected** : Charlson comorbidity index + Hypertension, arrhythmia, Pacemaker, Parkinson's disease...

Impact rules

Immediate

New informations changing any aspect of the care of the patient, immediately : acts, paraclinic explorations, consultations, therapeutic change...

Non immediate

New informations changing the long-term care of the patient, but not the cares during hospitalization.

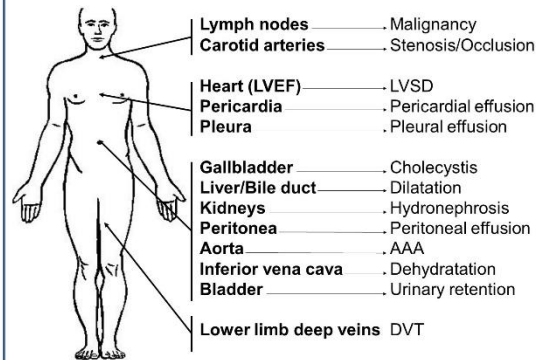
Neutral

No new informations or only trivial informations. No changes in any aspect of the care of the patient (short or long term)

Negative

Suspected diagnosis invalidated by further explorations.

Ultrasound Protocol : 13 organs



Hand-Held US device



3. Results

501 patients included. 54,1% of women, mean age of 86,4 years.

Admission to US delay : mean of 1,7 day.

POCUS duration : mean of 13,3 min

Correct realization for 89% of the patients

Positive impact for 58% of the patients

Negative impact for less than 1% of the patients

No differences between committees' judgment (P=0,6)

No predictive factors of positive or immediate impact were found in the patients's medical conditions.

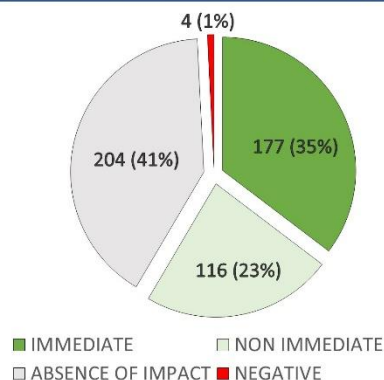
4. Conclusion

Point of care ultrasound using hand-carried device has a **positive impact on the care** of the patients in geriatric units.

The **collaboration** between radiologist and geriatricians is essential for the teaching and the conception of **POCUS protocols adapted to daily care**.

In the future, geriatricians should learn the utility and the limits of these devices, to enhance their clinical examinations with these « ultrasound stethoscopes ».

Impact on the care of the 501 patients



Authors

- AZULAY Nicolas
- Dr ARLAUD Cyprien
- Dr FERRER Emilie
- Dr TURPIN Jean-Michel
- Dr VAN ELSLANDE Luc
- Dr GONFRIER Sebastien
- Dr RAFFAELLI Charles
- Pr GUERIN Olivier

CHU de Nice
Hopital Pasteur II and Hopital Cimiez
Pôle de gériatrie
DeUs : Département d'Ultrasons

Contact : Nicolas.azulay@gmail.com

Compte rendu du bilan échographique clinique

Nom :

Date :

Prénom :

Durée :

Score de Charlson :

Condition de réalisation de l'examen :

Correctes Moyennes Médiocres Impossible

NP = Non Possible

Plèvre Epanchement pleural — Droit Abondant
 NP Gauche Abondant

RAS

Péricarde Epanchement — Peu Abondant (<10mm)
 NP Moyennement abondant (10 à 20)
 Sec Abondant (>20mm)

Cœur FEVG = %
 NP

Reins DPC — Gauche Lésion suspecte — Gauche
 NP Droite Droite

RAS

Vésicule & VBP Dilatation Lésion tissulaire Epaissement
 NP VBP RAS

Aorte Diamètre AP : <3cm 3 à 5cm >5cm

NP

Veine cave inférieure Turgescence Normale

NP

Péritoine Epanchement Absence d'épanchement

NP

Vessie Globe (>500cm³) Absence de globe

NP

Veines MI TVP Absence de TVP

NP

Adénopathies Suspectes Critères de Malignité

Axillaire droite Axillaire gauche

Cervicale droite Cervicale gauche RAS

NP

Carotide Droite Occlusion Sténose > 70% RAS

NP Gauche Occlusion Sténose > 70% RAS

REMARQUES ET CONCLUSION

Impact of a routine point-of-care ultrasound screening on short and long-term care of older-adults

Nicolas AZULAY¹ ; Cyprien ARLAUD, MD² ; Emilie FERRER, MD² ; Sébastien GONFRIER, MD² ; Jean-Michel TURPIN, MD² ; Luc VAN ELSLANDE, MD² ; Rudy MEIJER, BSc³ ; Yann-Erick CLAESSENS, MD, Ph.D⁴ ; Alain FRANCO, MD, Ph.D² ; Olivier GUERIN, MD, Ph.D² ; Charles RAFFAELLI, MD¹

- (1) Département d’Ultrasons – CHU de Nice, Hôpital Pasteur II – 30 Voie Romaine – 06001 Nice – France
- (2) Pôle de Gériatrie – CHU de Nice, Hôpital de Cimiez – 4 Avenue Reine Victoria – 06000 Nice – France
- (3) University Medical Center Utrecht – Heidelberglaan 100 3584 CX Utrecht – The Netherlands
- (4) Service d’accueil des Urgences – CH Princesse Grace – 1 Avenue Pasteur – 98012 – Monaco

Corresponding author: Nicolas AZULAY

Running title: Geriatric point-of-care ultrasound screening

Objectives: The ageing of the population raises new challenges to geriatric care. New screening procedures must be developed to facilitate early diagnosis of chronic and evolving diseases in this patient group. Our focus was to evaluate the value of using point-of-care ultrasound (POCUS) as a screening test in geriatrics.

Design and Setting: We performed a prospective, observational study in a short-term geriatric unit in the University Hospital of Nice from November 2, 2016 until April 30, 2017.

Participants: All patients admitted in the unit were proposed for inclusion, regardless of their history and the reason of their admission.

Intervention: One operator, blinded to the patient’s history, performed all the POCUS scans using a hand carried ultrasound device. A strict protocol was followed, screening a total of 13 organs.

Measurements: Expert committees of geriatricians judged the impact of the screening for each patient: positive impact (short-term or long-term) no impact, or negative impact. We collected the medical history data, and calculated the Charlson’s comorbidity index, to search for predictive factors of positive impact.

Results: In our population of 501 patients, the POCUS screening had a short-term impact for 177 patients (35%), a long-term impact for 116 patients (23%), and a total of 293 with a positive impact (58%). Negative impact only concerned 4 patients (1%). No predictive factors of positive impact were found in the data we collected. Our protocol did not increase the length of stay of the patients (P=0.62).

Conclusion: A POCUS protocol can efficiently screen 13 organs in less than 15 minutes, and proved to have a positive impact on the care of 58% of the patients. Geriatricians should seize the opportunity to include POCUS as a part of their daily practice to improve diagnostic accuracy in routine geriatric care.

Keywords: Geriatrics, older-adults, ultrasonography, screening, pocket device

INTRODUCTION

The current worldwide demographic transition raises new challenges for the medical care. The proportion of the global population aged 60 and over will be 22% in 2050 (1), implying an increased prevalence of cardio-vascular and malignant disorders. The older adults can present atypical clinical signs, lowering the diagnostic accuracy of a single clinical examination (2). Without proper screening methods, some chronic and evolving diseases can remain unknown for a long time. This increased delay to the diagnosis can lead to a more difficult treatment plan and to more complex geriatric cares. Geriatricians need to find new screening procedures to improve the care of the older adults.

Medical care has improved greatly with the acquisition of real-time information at the bedside of the patients. Ultrasound is now one of the medical tools readily available to clinicians at bedside (3). The recent improvements of hand-carried ultrasound devices (HCUD) make the use of ultrasound possible in daily clinical routine by non-expert ultrasound operators. These devices can rapidly provide basic diagnostic information and are designed specifically for point-of-care ultrasonography (POCUS). The use of POCUS is growing rapidly and globally, and new guidelines were recently published to define its role and its limitations (4).

The diversity of POCUS applications (5) fits to the profile of geriatric patients and can provide the clinician with information to detect chronic and

evolving diseases (6). However, due to the device's cost and size, and an over-estimated learning curve difficulty, the use of POCUS in geriatric units remains marginal (7). Hand-carried devices provide new opportunities to enhance the physical examination by acting as "a third-eye" for their operator. Geriatric medicine needs to define, standardize, and organize the use of HCUD to evaluate the short and long-term impact of POCUS on the care of geriatric patients.

In France, the geriatric care network is structured around Short Term Geriatric Units (STGU), which provide medical, psychologic, and social global care (8). Patients in the STGU are referred mainly by the Emergency Department or by General Practitioners (GP). The main purpose of these units is to provide short term care and plan long-term care in collaboration with GPs and long-term units. Older adults require frequent use of medical imaging during hospitalization (9), and we hypothesized that the clinical utility of routine use of POCUS would improve the general care of the geriatric patients in STGU.

There is very limited literature about the use of POCUS in geriatric care, but a majority of the papers suggest a potential positive clinical impact (7). Our purpose was to evaluate the short and long-term impact of a new POCUS protocol, in line with the current POCUS recommendations, and adapted to the specificities of geriatric care in the STGU.

MATERIAL AND METHODS

Study design and population

We performed a prospective, observational study in a short-term geriatric unit of Nice University Hospital (CHU de Nice, Hôpital de Cimiez) from November 2nd 2016 to April 30th 2017. The department consists of 48 beds managed by 4 senior geriatricians and 4 residents.

Our study was proposed to all patients admitted in the department, aged 75 and more, who were able to understand the objectives of the study, and whose written informed consent could be obtained. Concerning patients suffering from dementia, their family proxy and/or their legal representative gave the consent for participation in the study. Patients for whom the medical team stopped curative care were not included.

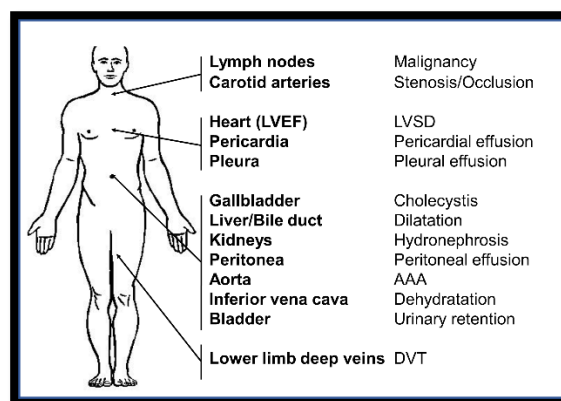
Hand-held Ultrasonography examination

POCUS examinations were conducted using the same device, a Sonosite iViz (Sonosite, Bothell, WA, USA). This hand-held ultrasound device acquires and displays real-time images. Features include B-mode,

Color Velocity Doppler, Color Power Doppler, time-motion mode, measurements, calculations, image labelling, archiving, and can be operated with one hand using a touchscreen interface. Two transducers were available: linear array 5-10 MHz, for superficial examination, and phased array 1-5 MHz, for deeper examination.

All POCUS scans were performed by one operator, a resident in General Practice with one-year experience in ultrasonography, as part of an inter-university ultrasound program. He was not medically responsible for any patient's care and was blinded to the reason of their admission and their medical history until the completion of the examination.

The POCUS protocol was decided between the 4 geriatricians in charge of the STGU, a radiologist experienced in US, and the operator. We designed a protocol focused on 4 anatomical areas: thorax, cervical, abdomen, and lower limbs. A total of 13 organs (or pair thereof) were examined.



Primary endpoint of the study and evaluation criteria

The primary endpoint of the study was the collection of a positive impact on the care of the patient. During the conception of the protocol, the authors and the geriatricians defined 3 categories of impact.

A Positive impact was defined when the POCUS scan provided new information, unknown by the medical staff, that implied a significant change in any aspect of the patients' care. We differentiated the short and the long-term changes for the descriptive analyses, using the following definitions.

Short-term impact was defined as an immediate change of the patient's care, during their hospitalization, due to any result of the POCUS scan. These changes included all paraclinical investigations, complementary examinations or specialist consultations scheduled to take place during the patient's hospitalisation, as well as any immediate therapeutic or pharmacological changes.

Long-term impact was a modification of the patient's long-term care only. These changes included paraclinical examinations or specialist consultations scheduled to take place after the hospitalization. Patients' GP were informed of the suspicion to ensure a medical follow up.

The absence of impact was defined when the POCUS examination didn't provide any new or useful information and did not modify the care of the patient. In these cases, POCUS only revealed pathologies previously-known, previously-suspected, or any other disease with no relevance to the clinical management.

A negative impact was defined when clinical data, imaging, biology, or pathology invalidated a diagnosis suspected by the POCUS scan. The medical team and the operator reviewed patients' files 5 weeks after their discharge to identify these cases, in which POCUS screening was false positive or false negative. Negative impact was judged when POCUS implied any unneeded or dangerous medical decision.

The above described categories were judged by the expert medical team on a daily basis. The team consisted of 4 geriatricians and 4 residents, all medically responsible for the patients. When the POCUS operator suspected an urgent diagnosis he immediately advised them of his suspicion, to avoid any potential harm by waiting for a routine-check of the report.

Medical review and diagnostic confirmation

The POCUS scan was not considered to be an expert ultrasound examination. All the important diagnoses leading to a short-term impact had to be confirmed following the medical recommendations before any treatment. An exception was made when simple therapeutic care (like urinary catheterization for full bladder) or a complementary clinical examination could confirm the diagnosis.

An adjudication committee of 3 authors reviewed the medical charts 5 weeks after patient discharge. We searched for the confirmation of the suspected diagnoses, and considered all clinical data, imaging, biology, pathology and outcome, to identify all negative impacts. Any refuted diagnosis led to a negative impact, as previously described.

Study variables

Demographic data were collected at the time of inclusion. We collected data to monitor the delay from admission to POCUS, and from POCUS to the judgment of impact. Patients' medical history were collected from their medical files (Table 1). Charlson's comorbidity index was calculated for each patient. The operator collected all this data

strictly after the POCUS examination. All the POCUS results were collected according to the POCUS protocol.

Statistical analysis

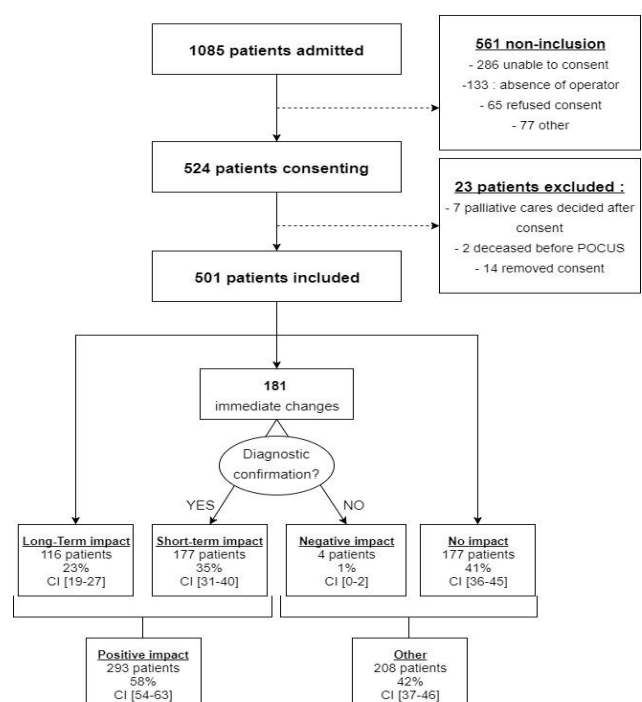
Continuous data are presented as means +/- standard deviation. Categorical data are expressed as counts and percentages. We compared continuous data using a Student's t test. Categorical data were compared using a chi-square test, or a Fischer's exact test when chi-square test was not applicable. Multivariate analysis was performed using a model of logistic regression to identify predictive factors of positive impact of the POCUS screening. Odds-ratio and their 95% confidence interval were calculated. A P-value of less than 0.05 was considered significant. The statistical analysis was performed using SPSS version 20.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL) for Windows.

RESULTS

Population and baseline characteristics

Over the period of the study 1085 patients were admitted in the STGU, and 524 patients gave their consent to participate in the study. Twenty-three patients were excluded before POCUS scan, leading to a study population of 501 patients (Figure 1). Data describing baseline demographic and history characteristics of the population is summarized in Table 1. The mean length of stay was 7,9 ±3,8 days. The average length of stay was similar in the non-included population (7.87±3.7 days, P=0.62).

Figure 1 : Flowchart and main result



POCUS examination characteristics

The POCUS scan duration was 13,3±2,7 minutes, including the completion of the report. The conditions of image acquisition were judged good for 445 (89%) patients, average for 29 (6%) patients, and poor for 27 (5%) patients. The 501 POCUS scans revealed 1008 abnormalities (2±1,7 abnormalities per patient).

The mean delay between patient admission and POCUS examination was 1,7±1,2 days. The mean delay between the POCUS scan and the judgment of the impact on patient care was 1,3±1 days.

The feasibility and abnormality rates of each organ screened are summarized in **Figure 2**. The POCUS protocol could be fully completed in 314 (63%) of the patients and was incomplete for 187 (37%) patients, including 138 with no estimation of LVEF.

Impact on the care of the patients

The final impact distribution is detailed in **Figure 1**. The standard of care was immediately modified for 181 patients and the systematic 5th week-review identified 4 cases with negative impact among them. The suspicion of 2 carotid stenosis, a pericardial effusion and a hydronephrosis were refuted by an expert imaging, resulting in a loss of time, without any invasive or dangerous medical interventions. No false-negative POCUS scans were identified in the available data. After the 5 weeks follow up, we confirmed 177 cases with short-term positive impact of the POCUS screening. No data invalidating a suspected diagnosis in the long-term impact group were found during this review. Urgent disorders were diagnosed in 15 patients, leading to immediate therapeutic intervention: 12 urinary retention (immediate catheterization), 2 patients suspected of having cancer (immediate stopping of Vitamin K antagonist therapy), and 1 pleural effusion (thoracentesis). POCUS screening revealed one or more disorders, without any impact on the care, in 101 patients.

Table 1. Characteristics of population

Variable	N	%
Demographic		
N	501	100
Sex (women)	271	54
Age, mean ± SD (yr)	86,39 ± 5,82	-
Medical condition		
	n	%
High blood pressure	314	63
Cardiac arrhythmia	136	27
Peripheral vascular disease	120	24
Cerebrovascular disease	110	22
Uncomplicated diabetes	110	22
Dementia	106	21
History of malignancy	105	21
Myocardial infarction	99	20
Congestive heart failure	80	16
Chronic kidney disease	74	15
Chronic obstructive pulmonary disease	73	15
PaceMaker	45	9
Peptic ulcer disease	45	9
Connective tissue disease	27	5
Metastatic malignancy	18	4
Diabetes with end organ damages	14	3
Parkinson's disease	12	2
Severe or complicated liver disease	10	2
Rheumatoid arthritis	7	1
Hemiplegia	4	1
Uncomplicated liver disease	2	0,4
Myasthenia	2	0,4
Charlson's comorbidity index, mean ± SD	6,8 ± 2,15	-

Predictive factors of positive impact

There were no predictive factors of positive impact in the demographic and medical history data, in univariate or multivariate analysis. Charlson's comorbidity index was similar in both groups (P=0.66). The scan's running time and the admission-to-POCUS delay were similar in both groups (respectively P=0.11 and P=0.47). The POCUS-to-impact delay was significantly lower in the "positive" group than in the "other" group (respectively 1.2±0.9 and 1.4±1, P=0.029).

Figure 2. Feasibility and abnormality rate of each organ screened

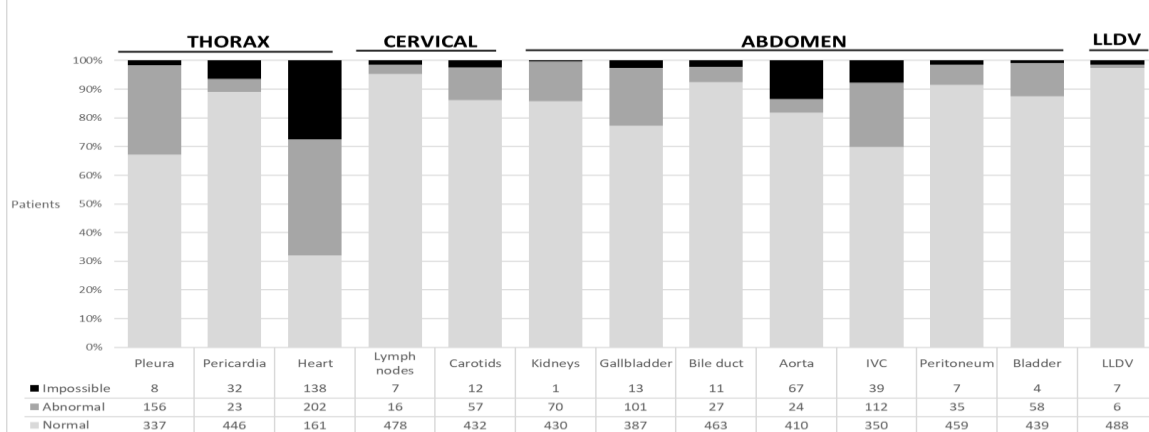


Table 2. Predictive factors of positive impact

IMPACT :	Positive		Other		P	Multivariate analysis	
	n=293		n=208				
	n	%	n	%		P	OR [CI 95%]
Normal POCUS	15	5,1	103	49,5	<0,001	-	-
Number of abnormalities, mean ±SD	2,5 ±1,7 -		1,3 ±1,1 -		<0,001	-	-
Screened organs (abnormal)	n	%	n	%			
Pericardia	18	6,1	5	2,4	0,049	0,174	2,15 [0,71 - 6,44]
Heart (LVEF)	133	45,4	69	33,2	0,006	0,094	1,45 [0,94 - 2,24]
Gallbladder	63	21,5	38	18,3	0,374	0,807	0,94 [0,56 - 1,58]
Bile duct	22	7,5	5	2,4	0,013	0,047	3,05 [1,02 - 9,17]
Aorta	22	7,5	2	1	<0,001	0,001	11,76 [2,65 - 52,29]
Inferior vena cava	71	24,2	41	19,7	0,231	0,855	1,05 [0,62 - 1,78]
Peritoneum	25	8,5	10	4,8	0,107	0,355	1,48 [0,64 - 3,41]
Bladder	57	19,5	1	0,5	<0,001	<0,001	27,39 [6,48 - 115,66]
Lymph nodes	13	4,4	3	1,4	0,06	0,115	2,96 [0,77-11,45]
Lower limb deep veins	6	2	0	0	0,044	-	-
Pleura	112	38,2	44	21,2	<0,001	0,004	2,03 [1,26 - 3,28]
Kidneys	58	19,8	12	5,8	<0,001	<0,001	3,90 [1,97 - 7,73]
Carotid arteries	48	16,4	9	4,3	<0,001	<0,001	5,38 [2,47 - 11,72]

We highlighted 6 disorders associated with a higher chance of positive impact: pleural effusion, bile duct dilatation, abdominal aortic aneurysm, urinary retention, hydronephrosis, and carotid stenosis (Table 2). These disorders were one of the justification of positive impact for 217 of the 293 patients (74%, CI [68-79]).

Another previous study warned about the potential harm of POCUS used as a screening tool (4). Although, our results suggest a marginal negative impact, concerning only 4 of the 501 patients, with no invasive or dangerous medical interventions performed. The diagnostic confirmation protocol we performed may have prevented a potential harm to these 4 patients.

DISCUSSION

In a STGU a systematic routine POCUS screening: i) Has a positive impact on the care of 58% of the patients, ii) Leads to an immediate change in the care of 35% of the patients, iii) Reveals that 6 disorders were responsible for 75% of the recorded positive impacts.

The positive impact of POCUS in geriatrics

An earlier study in a general medicine department concluded that in 43% of the patients, the care can be positively impacted by a routine abdominal and cardiac POCUS screening (12). Other studies suggested a positive impact increasing with ageing (13) (14) but none were specific to geriatrics. Because of the particularities of geriatrics, we had to define different rules of impact. For instance, our protocol judged a diagnostic confirmation as a neutral impact, while Mjølstad & al considered it as a positive impact. Despite these modifications, we found a 58% rate of positive impact, confirming that POCUS is relevant in a short-term geriatric unit.

Interest of a routine POCUS as a screening tool

Routine screenings using ultrasound have been evaluated for almost 30 years. The earliest results described a 9% positive impact with a simple routine abdominal US (15). The exponential evolution of informatic technologies, and a better use of US (3) made us hypothesize a larger impact.

Former studies described routine cardiac POCUS, and suggested an important diagnostic influence in cardiac units (14) (16). Mjølstad et al evaluated a protocol of cardiac and abdominal POCUS screening, resulting in an “immediate change” in patient care for 18.4% of the patients (12). We extended the POCUS screening to include more anatomical areas and adapted it to the specificities of the geriatric population, leading to a short-term impact for twice as many patients. We suggest using POCUS with a specific protocol adjusted for the needs of geriatric units, to enhance the clinical impact of a routine screening.

The range of POCUS' applications

POCUS is relevant in many different clinical applications (4). The current recommendations from the international societies suggest POCUS only for a limited list of pathologies and not to consider it as a complete imaging examination (5)(17)(18). POCUS performed by clinicians already proved that a single-focus organ examination can be used as a screening tool for various pathologies, including AAA (19), hydronephrosis (20), DVT (21), pleural effusion (22), cholecystitis (23), pericardial effusion (24) or LVSD (25).

But, previous studies highlighted that a multi-organ screening is more adapted to the poly-pathologic profile of geriatric patients (6). Multi-organ POCUS proved its interest in several common clinical situations, like dyspnoea (26), sepsis (27), or non-traumatic hypotension (28), and in several medical specialties like internal medicine (29), urology (30) or emergencies (31). Geriatric care frequently relies on the same skills as these specialties, and involves the care of identical disorders. The use and instruction of POCUS in geriatric care should take the above studies into account; establishing multi-organ protocols and avoiding single-focus organ examinations. In our study, 6 disorders were responsible for 74% of the positive impacts. We suggest focusing on these 6 disorders in geriatrics to optimize the clinical impact of a multi-organ POCUS screening.

Besides, the absence of predictive factors of positive impact suggests that our POCUS protocol can have a similar impact on a large part of older adults. With pocket ultrasound devices now adapted to an ambulatory situation, further studies should take place outside of the hospital to define the range of geriatric patients for which POCUS is relevant.

The expansion of HCUD: a challenge for radiologists and clinicians.

Even if the clinical utility of POCUS examinations is proven, HCUD need to prove their accuracy to perform such examinations (32). The new HCUD seem to be suitable for the screening of various pathologies when compared to standard US (33), suggesting a clinical utility for patient care (34). Former studies revealed that POCUS improves the diagnostic accuracy at bedside (35) (44), increases the confidence of the clinician (36), and remains as efficient as conventional US for basic examinations (37).

In addition, POCUS increases patient satisfaction and comfort (38)(39), reduces radiation exposure (40), and is cost effective (41). There was no modification observed in the length of stay in the STGU in our study, but further studies should evaluate more

precisely the medico-economic impact of POCUS in geriatrics.

The expansion of ultrasound as a diagnostic and screening tool creates a challenge for radiologists and clinicians to work together toward a reasonable and adapted use of POCUS (42). Geriatricians have a great interest in POCUS, but the lack of training programs limits its general adoption (43). With POCUS now being available to clinicians through HCUD, ultrasound experts and radiologists should collaborate to develop training programs focusing on the needs of clinicians. Efficient training programs can lead to increased confidence and accuracy within a short time (44), and previous medical imaging experience is not essential to learn POCUS (16). Indeed, this education can be integrated into the student's curriculum (45). In the future, POCUS should be organized around this collaboration, to ensure a proper evaluation of the POCUS findings and an efficient continuous learning experience.

Limits

Our main limitation arose from the single operator performing all the examinations. The increasing trust in the results of POCUS may have affected our results. Further studies, involving different operators with various level of experience, may reflect more precisely the impact of an extended use of POCUS in geriatrics.

Our study lacked data concerning the follow-up of patients in the long-term impact group. The results of the 5th week review suggest a high performance of our protocol, with a very high rate of diagnostic confirmation, but only in the short-term impact group. Even considering the absence of any refuted diagnosis in the available data, we may have missed several negatively impacted patients.

CONCLUSION

Our study demonstrates that a routine POCUS screening performed at the admission of geriatric patients in a short-term unit has a positive impact on the care of almost 60% of the patients. A cross-sectional POCUS scan of 13 organs, performed in less than 15 minutes, changed both the short-term care (35%) and the long-term care (23%) of the patients. The collaboration between radiologists and geriatricians is vital to develop and teach POCUS protocols specifically adapted to the short and long-term care in geriatrics. Geriatricians should seize the opportunity of the increased availability of HCUD and include POCUS as a part of their routine daily practice to improve patient care outcomes.

TABLES AND FIGURES LEGENDS

Table 1: Characteristics of population

Table 2: Predictive factors of positive impact

This table summarizes the frequency of the abnormalities screened during the POCUS protocol in the “positive” group, and in the “other” group. Results of the univariate and multivariate analysis are displayed in this table. The logistic regression model did not include the “normal POCUS” factor, as it depends on the result of all other factors. We could not include the “abnormal LLDV” factor due to a null effective in the “other impact” group.

Figure 1: Flowchart of the study and main results

Figure 2: Feasibility and abnormality rates of each organ

This figure summarizes the feasibility of the screening of each of the 13 organs, and its qualitative result: normal, or abnormal. The table at the bottom displays the corresponding number of patients.

ACKNOWLEDGMENTS

Conflict of interest

The authors have no conflicts in the cover letter as well as in the manuscript.

Author’s contributions

We deeply thank Rudy Meijer (University Medical Center – Utrecht, The Netherlands), Professor Yann-Erick Claessens (Emergency Department – Monaco), Professor Alain Franco (Geriatric Care – Nice), and Laura Lynn Larson (BA) for their valued assistance in proofreading this manuscript. We thank SonoSite for the maintenance and support of the device. We certify that everyone who contributed significantly to this work is listed as an author, and that all authors contributed significantly to this manuscript and gave written consent before submission.

Concept and design: N. Azulay, C. Arlaud, J.M. Turpin, C. Raffaelli.

Analysis, interpretation and drafting of the article: N. Azulay

Critical revision of the manuscript for important intellectual content: R. Meijer, Y.E. Claessens, A. Franco

Final approval of the manuscript: All authors

Provision of study material and patients: O. Guérin, J.M. Turpin, L. Van Elslande

Statistical expertise: S. Gonfrier, C. Arlaud, N. Azulay

Administrative, technical, and logistical support: C. Raffaelli, O. Guérin, N. Azulay

Collection and assembly of data: N. Azulay

Sponsor’s role:

No sponsor was involved in this study

Assurances

The study was approved by the local ethics committee (Comité de Protection des Personnes PACA – n°16.075), the national scientific agency (Agence Nationale de Sécurité du médicament et des produits de santé – ANSM – ID RCB: 2016-A01408-43) and declared to the National Commission for Data Protection and Liberties (CNIL – France). An insurance was contracted with the Hospital Insurance Society (Société Hospitalière d’Assurance Mutuelle – SHAM – Police n°152779). All participants gave their written consent to the study following the legal requirements. Patients protected by law for cognitive or severe physical disabilities were included according to the applicable legal requirements.

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

REFERENCES

The statistical analysis was performed using SPSS version 20.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL) for Windows.

1. Lutz W, Sanderson W, Scherbov S. The coming acceleration of global population ageing. *Nature*. 2008 Feb 7;451(7179):716–9.
2. KR E. Nonspecific and atypical presentation of disease in the older patient. - *PubMed - NCBI* [Internet]. [cited 2017 Oct 24]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9484285>
3. Newman PG, Rozycki GS. The history of ultrasound. *Surg Clin North Am*. 1998;78(2):179–195.
4. Moore CL, Copel JA. Point-of-care ultrasonography. *N Engl J Med*. 2011 Feb 24;364(8):749–57.
5. Dietrich CF, Goudie A, Chiorean L, Cui XW, Gilja OH, Dong Y, et al. Point of Care Ultrasound: A WFUMB Position Paper. *Ultrasound Med Biol*. 2017 Jan;43(1):49–58.
6. Froehlich E, Pauluschke-Froehlich J, Debove I, Vey W, Klinger C, Dietrich CF. [Geriatric ultrasound]. *Z Gastroenterol*. 2017 Mar;55(3):277–90.
7. Schumacher SM, Leone AF, Rao V, Howe D, Eleazer GP, Hoppmann R. Point of Care Ultrasound by Primary Care Physicians and Geriatricians: Old Adults, New Technology, Potential Benefits and Burdens. *J Gerontol Geriatr Res*. 2012 Jan 3;1–6.
8. SANT4 - Bulletin Officiel N°2007-4: Annonce N°58 [Internet]. [cited 2017 Oct 24]. Available from: <http://solidarites-sante.gouv.fr/fichiers/bo/2007/07-04/a0040058.htm>
9. Smith-Bindman R, Miglioretti DL, Larson EB. Rising Use Of Diagnostic Medical Imaging In A Large Integrated Health System. *Health Aff (Millwood)*. 2008 Jan 11;27(6):1491–502.
10. Lloyd-Jones DM, Evans JC, Levy D. P-457: Epidemiology of hypertension in the old old: data from the community in the 1990s. *Am J Hypertens*. 2004 May 1;17(S1):200A–200A.
11. Clerencia-Sierra M, Calderón-Larrañaga A, Martínez-Velilla N, Vergara-Mitxelorena I, Aldaz-Herce P, Poblador-Plou B, et al. Multimorbidity Patterns in Hospitalized Older Patients: Associations among Chronic Diseases and Geriatric Syndromes. *PLoS ONE* [Internet]. 2015 Jul 24 [cited 2018 Feb 23];10(7). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4514748/>

12. Mjølstad OC, Dalen H, Graven T, Kleinau JO, Salvesen O, Haugen BO. Routinely adding ultrasound examinations by pocket-sized ultrasound devices improves inpatient diagnostics in a medical department. *Eur J Intern Med.* 2012 Mar;23(2):185–91.
13. Andersen GN, Graven T, Skjetne K, Mjølstad OC, Kleinau JO, Olsen Ø, et al. Diagnostic influence of routine point-of-care pocket-size ultrasound examinations performed by medical residents. *J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med.* 2015 Apr;34(4):627–36.
14. Skjetne K, Graven T, Haugen BO, Salvesen Ø, Kleinau JO, Dalen H. Diagnostic influence of cardiovascular screening by pocket-size ultrasound in a cardiac unit. *Eur J Echocardiogr J Work Group Echocardiogr Eur Soc Cardiol.* 2011 Oct;12(10):737–43.
15. Verbanck JJ, Van Aelst F, Rutgeerts L, Demuyneck H, Ghillebert G, Vergauwe P, et al. The impact of routine admission abdominal sonography on patient care. *J Clin Ultrasound JCU.* 1988 Dec;16(9):651–4.
16. 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 Nov 26;8:51.
17. Via G, Hussain A, Wells M, Reardon R, ElBarbary M, Noble VE, et al. International Evidence-Based Recommendations for Focused Cardiac Ultrasound. *J Am Soc Echocardiogr.* 2014 Jul;27(7):683.e1–683.e33.
18. International Liaison Committee on Lung Ultrasound (ILC-LUS) for the International Consensus Conference on Lung Ultrasound (ICC-LUS), Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med.* 2012 Apr;38(4):577–91.
19. Dijos M, Pucheux Y, Lafitte M, Réant P, Prevot A, Mignot A, et al. Fast Track Echo of Abdominal Aortic Aneurysm Using a Real Pocket-Ultrasound Device at Bedside: Ultraportable Echography and Abdominal Aortic Aneurysm. *Echocardiography.* 2012 Mar;29(3):285–90.
20. Smith-Bindman R, Aubin C, Bailitz J, Bengiamin RN, Camargo CAJ, Corbo J, et al. Ultrasonography versus Computed Tomography for Suspected Nephrolithiasis. *N Engl J Med.* 2014 Sep 18;371(12):1100–10.
21. Crisp JG, Lovato LM, Jang TB. Compression Ultrasonography of the Lower Extremity With Portable Vascular Ultrasonography Can Accurately Detect Deep Venous Thrombosis in the Emergency Department. *Ann Emerg Med.* 2010 Dec;56(6):601–10.
22. Mjølstad OC, Andersen GN, Dalen H, Graven T, Skjetne K, Kleinau JO, et al. Feasibility and reliability of point-of-care pocket-size echocardiography performed by medical residents. *Eur Heart J - Cardiovasc Imaging.* 2013 Dec 1;14(12):1195–202.
23. Summers SM, Scruggs W, Menchine MD, Lahham S, Anderson C, Amr O, et al. A Prospective Evaluation of Emergency Department Bedside Ultrasonography for the Detection of Acute Cholecystitis. *Ann Emerg Med.* 2010 Aug;56(2):114–22.
24. 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 Feb;24(2):111–6.
25. Liebo MJ, Israel RL, Lillie EO, Smith MR, Rubenson DS, Topol EJ. Pocket Mobile Echocardiography: The Next-Generation Stethoscope? A Comparison of Rapidly Acquired PME Images to Standard TTE. *Ann Intern Med.* 2011 Jul 5;155(1):33–8.
26. Laursen CB, Sloth E, Lassen AT, dePont Christensen R, Lambrechtsen J, Madsen PH, et al. Point-of-care ultrasonography in patients admitted with respiratory symptoms: a single-blind, randomised controlled trial. *Lancet Respir Med.* 2014;2(8):638–646.
27. Cortellaro F, Ferrari L, Molteni F, Aseni P, Velati M, Guarnieri L, et al. Accuracy of point of care ultrasound to identify the source of infection in septic patients: a prospective study. *Intern Emerg Med.* 2017 Apr;12(3):371–8.
28. Jones AE, Tayal VS, Sullivan DM, Kline JA. Randomized, controlled trial of immediate versus delayed goal-directed ultrasound to identify the cause of nontraumatic hypotension in emergency department patients. *Crit Care Med.* 2004 Aug;32(8):1703–8.
29. Bhagra A, Tierney DM, Sekiguchi H, Soni NJ. Point-of-Care Ultrasonography for Primary Care Physicians and General Internists. *Mayo Clin Proc.* 2016 Dec;91(12):1811–27.
30. Lavi A, Tzemah S, Hussein A, Bishara I, Shcherbakov N, Zelichenko G, et al. A urologic stethoscope? Urologist performed sonography using a pocket-size ultrasound device in the point-of-care setting. *Int Urol Nephrol.* 2017 Jun 22;
31. Bobbia X, Zieleskiewicz L, Pradeilles C, Hudson C, Muller L, Claret PG, et al. The clinical impact and prevalence of emergency point-of-care ultrasound: a prospective multicentre study. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2017 Apr 12;
32. Kimura BJ, Amundson SA, Shaw DJ. Hospitalist use of hand-carried ultrasound: Preparing for battle. *J Hosp Med.* 2010 Mar;5(3):163–7.
33. Barreiros A, Cui X, Ignee A, De Molo C, Pirri C, Dietrich C. EchoScopy in Scanning Abdominal Diseases: Initial Clinical Experience. *Z Für Gastroenterol.* 2014 Mar 12;52(03):269–75.
34. Tsai BT, Dahms EB, Waalen J, Kimura BJ. Actual use of pocket-sized ultrasound devices for cardiovascular examination by trained physicians during a hospitalist rotation. *J Community Hosp Intern Med Perspect.* 2016;6(6):33358.
35. 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 Apr;14(4):323–30.
36. Kotagal M, Quiroga E, Ruffatto BJ, Adedipe AA, Backlund BH, Nathan R, et al. Impact of point-of-care ultrasound training on surgical residents' confidence. *J Surg Educ.* 2015 Aug;72(4):e82–87.
37. Haider SJA, diFlorio-Alexander R, Lam DH, Cho JY, Sohn JH, Harris R. Prospective Comparison of Diagnostic Accuracy between Point of Care and Conventional Ultrasound in a General Diagnostic Department: Implications for Resource-Limited Settings. *J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med.* 2017 Mar 24;
38. Lindelius A, Törngren S, Nilsson L, Pettersson H, Adami J. Randomized clinical trial of bedside ultrasound among patients with abdominal pain in the emergency department: impact on patient satisfaction and health care consumption. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2009 Nov 27;17:60.
39. Badano LP, Nucifora G, Stacul S, Gianfagna P, Pericoli M, Del Mestre L, et al. Improved workflow, sonographer productivity, and cost-effectiveness of echocardiographic service for inpatients by using miniaturized systems. *Eur J Echocardiogr.* 2009 Jun 1;10(4):537–42.
40. Udreá DS, Sumnicht A, Lo D, Villarreal L, Gondra S, Chyan R, et al. Effects of Student-Performed Point-of-Care Ultrasound on Physician Diagnosis and Management of Patients in the Emergency Department. *J Emerg Med.* 2017 Mar 3;
41. Greaves K, Jeetley P, Hickman M, Dwivedi G, Sabharwal N, Lim T, et al. The use of hand-carried ultrasound in the hospital setting—a cost-effective analysis. *J Am Soc*

- Echocardiogr Off Publ Am Soc Echocardiogr. 2005 Jun;18(6):620–5.
42. Morris AE. Point-of-Care Ultrasound: Seeing the Future. *Curr Probl Diagn Radiol*. 2015 Jan;44(1):3–7.
 43. Leone AF, Schumacher SM, Krotish DE, Eleazer GP. Geriatricians' interest to learn bedside portable ultrasound (GEBUS) for application in the clinical practice and in education. *J Am Med Dir Assoc*. 2012 Mar;13(3):308.e7-10.
 44. Hellmann DB, Whiting-O'Keefe Q, Shapiro EP, Martin LD, Martire C, Ziegelstein RC. The rate at which residents learn to use hand-held echocardiography at the bedside. *Am J Med*. 2005 Sep;118(9):1010–8.
 45. Andersen GN, Viset A, Mjølstad OC, Salvesen O, Dalen H, Haugen BO. Feasibility and accuracy of point-of-care pocket-size ultrasonography performed by medical students. *BMC Med Educ*. 2014 Jul 28;14:156.
 46. Martin LD, Mathews S, Ziegelstein RC, Martire C, Howell EE, Hellmann DB, et al. Prevalence of Asymptomatic Left Ventricular Systolic Dysfunction in At-risk Medical Inpatients. *Am J Med*. 2013 Jan;126(1):68–73.
 47. McGowan JH, Cleland JGF. Reliability of reporting left ventricular systolic function by echocardiography: A systematic review of 3 methods. *Am Heart J*. 2003 Sep 1;146(3):388–97.
 48. Razi R, Estrada JR, Doll J, Spencer KT. Bedside Hand-Carried Ultrasound by Internal Medicine Residents Versus Traditional Clinical Assessment for the Identification of Systolic Dysfunction in Patients Admitted with Decompensated Heart Failure. *J Am Soc Echocardiogr*. 2011 Dec;24(12):1319–24.
 49. Torres-Macho J, Antón-Santos JM, García-Gutierrez I, de Castro-García M, Gámez-Díez S, de la Torre PG, et al. Initial accuracy of bedside ultrasound performed by emergency physicians for multiple indications after a short training period. *Am J Emerg Med*. 2012 Nov;30(9):1943–9.
 50. Kimura BJ, Gilcrease GW, Showalter BK, Phan JN, Wolfson T. Diagnostic performance of a pocket-sized ultrasound device for quick-look cardiac imaging. *Am J Emerg Med*. 2012 Jan;30(1):32–6.
 51. Whitson MR, Mayo PH. Ultrasonography in the emergency department. *Crit Care [Internet]*. 2016 Dec [cited 2017 Aug 3];20(1). Available from: <http://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-016-1399-x>

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances, Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leur famille dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.

RÉSUMÉ

Evaluation de l'impact d'un bilan échographique clinique systématique à l'admission des patients en court séjour gériatrique

Nicolas AZULAY

Objectifs : Le vieillissement de la population soulève de nouveaux défis à la médecine gériatrique. De nouvelles procédures de dépistage doivent être développées pour faciliter un diagnostic précoce des maladies chroniques et évolutives dans ce groupe de patients. Notre objectif était d'évaluer l'utilité de l'échographie clinique comme moyen de dépistage dans les prises en charge gériatriques.

Procédure : Nous avons réalisé une étude prospective observationnelle dans les services de court séjour gériatrique du CHU de Nice, entre le 2 Novembre 2016 et le 30 Avril 2017.

Participants : L'inclusion à l'étude était proposée à tous les patients admis dans le service, quels que soient leurs antécédents et la raison de leur hospitalisation.

Intervention : Un opérateur, aveugle aux dossiers médicaux, a réalisé tous les dépistages échographiques à l'aide d'un échographe ultraportable. Un protocole transversal, impliquant 13 organes, était suivi lors de chaque examen.

Mesures : Des comités d'experts composés de gériatres ont jugé l'impact sur la prise en charge du bilan échographique pour chaque patient inclus : impact positif (à court ou moyen terme), absence d'impact, ou impact négatif. Nous avons collecté les données médicales et calculé le score de comorbidités de Charlson pour chaque patient, afin d'identifier des facteurs prédictifs d'impact positif.

Résultats : Nous avons inclus 501 patients dans cette étude. Le protocole échographique a eu un impact positif à court terme sur la prise en charge de 177 patients (35%), un impact positif à moyen terme pour 116 patients (23%) pour un total de 293 impacts positifs (58%). L'impact négatif ne concernait que 4 patients (1%). Aucun facteur prédictif d'impact positif n'a été retrouvé parmi les antécédents et données démographiques collectées. Le protocole échographique n'a pas eu d'impact sur la durée de séjour des patients ($P=0.62$).

Conclusion : Un protocole d'échographie clinique permet de dépister efficacement les pathologies de 13 organes en moins de 15 minutes, et change positivement la prise en charge de 58% des patients. La médecine gériatrique peut désormais saisir l'opportunité offerte par la diffusion de l'échographie de poche, pour inclure l'échographie clinique comme une part de la pratique quotidienne afin d'améliorer la prise en charge des patients âgés.