

UNIVERSITÉ DE SAINT-ÉTIENNE
FACULTÉ DE MÉDECINE JACQUES LISFRANC

ANNÉE 2022

N° 2022-56

**REVUE NARRATIVE DE LA LITTÉRATURE : ÉTAT DES LIEUX SUR
L'INTÉRÊT DE L'ÉCHOGRAPHIE PULMONAIRE EN SOINS PRIMAIRES**

THÈSE

Présentée à l'UNIVERSITÉ de SAINT-ÉTIENNE
et soutenue publiquement

le 11 Octobre 2022

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Par M. Matthieu BOUMA

Né le 25 Octobre 1991 à Paris (75)

UNIVERSITÉ DE SAINT-ÉTIENNE JEAN MONNET
FACULTÉ DE MÉDECINE JACQUES LISFRANC

THÈSE DE MÉDECINE GÉNÉRALE

de Matthieu BOUMA

COMPOSITION DU JURY

Président : Pr FRAPPE Paul Faculté de Saint-Etienne (42)

Asseseurs : Dr LAVAL Bastien Faculté de Saint-Etienne (42)

Dr HAGIU Dragos Paul Faculté de Saint-Etienne (42)

Dr BRUEL Sébastien Faculté de Saint-Etienne (42)

FACULTE DE MEDECINE JACQUES LISFRANC

LISTE DES DIRECTEURS DE THESE

Nom	Prénom	Spécialité	Grade
GAVID	Marie	Anatomie	MCUPH
PRADES	Jean-Michel	Anatomie	PUPH
FOREST	Fabien	Anatomie et Cytologie Pathologique	MCUPH
GUYOTAT	Lydia	Anatomie et Cytologie Pathologiques	PUPH
PEOCH	Michel	Anatomie et Cytologie Pathologiques-	PUPH
AUBOYER	Christian	Anesthésie Réanimation	Pr EMERITE
MOLLIEX	Serge	Anesthésie Réanimation	PUPH
MOREL	Jérôme	Anesthésie Réanimation	PUPH
BERTHELOT	Philippe	Bactériologie Virologie	PUPH
BOURLET	Thomas	Bactériologie Virologie	PUPH
POZZETTO	Bruno	Bactériologie Virologie	PUPH
GRATTARD	Florence	Bactériologie, Virologie, Hygiène Hospitalière	MCUPH
PILLET	Sylvie	Bactériologie, Virologie, Hygiène Hospitalière	MCUPH
VERHOEVEN	Paul	Bactériologie, Virologie, Hygiène Hospitalière	MCUPH
BOUTAHAR	Nadia	Biochimie et Biologie Moléculaire	MCUPH
GONZALO	Philippe	Biochimie et Biologie Moléculaire	PUPH
THOLANCE	Yannick	Biochimie et Biologie Moléculaire	MCUPH
LAFAGE PROUST	Marie-Hélène	Biologie cellulaire	PUPH
PREVOT	Nathalie	Biophysique et biologie moléculaire	MCUPH
BILLOTEY	Claire	Biophysique et médecine nucléaire	PUPH
TROMBERT-PAVIOT	Béatrice	Biostatistiques informatique médicale et technologies de communication	PUPH
OLLIER	Edouard	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication	MCUPH
DA COSTA	Antoine	Cardiologie	PUPH
ISAAZ	Karl	Cardiologie	PUPH
LE ROY	Bertrand	Chirurgie digestive	PUPH
DOHIN	Bruno	Chirurgie Infantile	PUPH
VARLET	François	Chirurgie Infantile	PUPH
FARIZON	Frédéric	Chirurgie orthopédique et traumatologie	PUPH
PHILIPPOT	Rémi	Chirurgie orthopédique et traumatologie	PUPH
AZARNOUSH	Kasra	Chirurgie thoracique et vasculaire	PUPH
FUZELLIER	Jean-François	Chirurgie thoracique et vasculaire	PUPH
TIFFET	Olivier	Chirurgie thoracique et vasculaire	PUPH
ALBERTINI	Jean-Noël	Chirurgie vasculaire	PUPH
FAVRE	Jean-Pierre	Chirurgie vasculaire médecine vasculaire	PUPH
LE HELLO	Claire	Chirurgie vasculaire médecine vasculaire	PUPH
CAMBAZARD	Frédéric	Dermatologie, vénéréologie	Pr EMERITE
PERROT	Jean-Luc	Dermatologie, vénéréologie	PUPH
GERMAIN ZITO	Natacha	Endocrinologie diabète et maladies métaboliques, gynécologie médicale	PUPH
CHAUVIN	Franck	Epidémiologie, économie de la santé et prévention	PUPH
PHELIP	Jean-Marc	Gastroentérologie hépatologie, addictologie	PUPH
ROBLIN	Xavier	Gastroentérologie hépatologie, addictologie	PUPH
CHAULEUR	Céline	Gynécologie Obstétrique	PUPH
BARJAT	Tiphaine	Gynécologie obstétrique, gynécologie médicale	MCUPH
SEFFERT	Pierre	Gynécologie obstétrique, gynécologie médicale	Pr EMERITE
GUYOTAT	Denis	Hématotransfusion	PUPH
BOUDARD	Delphine	Histologie Embryologie et Cytogénétique	MCUPH
KLEIN	Jean-Philippe	Histologie Embryologie et Cytogénétique	MCUPH

COTTIER JOUFRE	Michèle	Histologie, embryologie et cytogénétique	PUPH
GARRAUD	Olivier	immunologie	PUPH
PAUL	Stéphane	immunologie	PUPH
GAGNEUX	Amandine	Maladies infectieuses et Maladies tropicales	MCUPH
LUCHT	Roland	Maladies infectieuses et Maladies tropicales	PUPH
BOTELHO NEVERS	Elisabeth	Maladies infectieuses, maladies tropicales	PUPH
VIALLON	Alain	Médecine d'urgence	PUPH
FONTANA	Luc	Médecine et santé au travail	PUPH
PELISSIER	Carole	Médecine et santé au travail	MCUPH
BOIS	Christophe	Médecine Générale	PAMG
FRAPPE	Paul	Médecine Générale	PUMG
GOCKO	Xavier	Médecine Générale	MCUMG
PLOTTON	Catherine	Médecine Générale	MCAMG
SAVALL	Angélique	Médecine Générale	MCUMG
CHARLES	Rodolphe	Médecine Générale	PAMG
LAVAL	Bastien	Médecine Générale	MCAMG
VALLEE	Josette	Médecine Générale	Pr EMERITE
RAGEY PERINEL	Sophie	Médecine Intensive Réanimation	MCUPH
THIERY	Guillaume	Médecine intensive réanimation	PUPH
ZENI	Fabrice	Médecine intensive réanimation	PUPH
CATHEBRAS	Pascal	Médecine interne, gériatrie et biologie du vieillissement, addictologie	PUPH
CELARIER	Thomas	Médecine interne, gériatrie et biologie du vieillissement, addictologie	PUPH
GONTHIER	Régis	Médecine interne, gériatrie et biologie du vieillissement, addictologie	Pr EMERITE
DEBOUT	Michel	Médecine légale et droit de la santé	Pr EMERITE
DUBAND	Sébastien	Médecine légale et droit de la santé	MCUPH
GIRAUX	Pascal	Médecine physique et réadaptation	PUPH
GAUTHERON	Vincent	MPR Pédiatrique	PUPH
ALAMARTINE	Eric	Néphrologie	PUPH
MARIAT	Christophe	Néphrologie	PUPH
BRUNON	Jacques	Neurochirurgie	Pr EMERITE
VASSAL	François	Neurochirurgie	PUPH
ANTOINE	Jean Christophe	Neurologie	PUPH
CAMDESSANCHE	Jean-Philippe	Neurologie	PUPH
PEYRON	Roland	Neurosciences - Médecine palliative	PUPH
GALUSCA	Bogdan	Nutrition	PUPH
GAIN	Philippe	Ophthalmologie	PUPH
THURET	Gilles	Ophthalmologie	PUPH
KARKAS	Alexandre	ORL	MCUPH
FLORI	Pierre	parasitologie et mycologie	PUPH
PATURAL	Hugues	Pédiatrie	PUPH
STEPHAN	Jean-Louis	Pédiatrie	PUPH
DECOUSUS	Hervé	Pharmacologie fondamentale, clinique, addictologie	Pr EMERITE
DELAVENTE	Xavier	pharmacologie fondamentale, clinique, addictologie	PUPH
MISMETTI	Patrick	pharmacologie fondamentale, clinique, addictologie	PUPH
LAPORTE	Silvy	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique, addictologie	MCUPH
BARTHELEMY	Jean Claude	Physiologie	Pr EMERITE
EDOUARD	Pascal	Physiologie	PUPH
FEASSON	Léonard	Physiologie	PUPH
GEYSSANT	André	Physiologie	Pr EMERITE
HUPIN	David	Physiologie	MCUPH

ROCHE	Frédéric	Physiologie	PUPH
FROUDARAKIS	Marios	Pneumologie	PUPH
VERGNON	Jean Michel	Pneumologie	PUPH
FAKRA	Eric	Psychiatrie	PUPH
LANG	François	Psychiatrie d'adulte	Pr EMERITE
PELLET	Jacques	Psychiatrie d'adulte	Pr EMERITE
MASSOUBRE	Catherine	Psychologie	PUPH
BOUTET	Claire	Radiologie	PUPH
CROISILLE	Pierre	Radiologie	PUPH
BARRAL	Guy	Radiologie et imagerie médicale	Pr EMERITE
SCHNEIDER	Fabien	Radiologie et imagerie médicale	MCUPH
MAGNE	Nicolas	Radiothérapie	PUPH
MAROTTE	Hubert	Rhumatologie	PUPH
THOMAS	Thierry	Rhumatologie	PUPH
BERTOLETTI	Laurent	Thérapeutique - médecine de la douleur, addictologie	PUPH
TARDY	Bernard	Thérapeutique - médecine de la douleur, addictologie	PUPH
MOTTET-AUSELO	Nicolas	Urologie	PUPH

Mise à jour le 01 septembre 2021

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 leurs familles 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 :

Introduction

L'échographie pulmonaire est un outil permettant un diagnostic rapide au lit du malade de multiples pathologies et constitue ainsi une aide à la prise en charge du patient en soins primaires.

Méthode

Une revue de la littérature de type parapluie a été réalisée afin de réunir les différentes publications scientifiques permettant d'évaluer l'intérêt de l'échographie pulmonaire en soins primaires. Une recherche bibliographique a été réalisée dans la base de données MEDLINE afin d'obtenir l'ensemble des revues de la littérature publiées entre 2000 et 2021 concernant l'utilisation de l'échographie pulmonaire dans des revues de littérature. Les standards pour la revue parapluie décrits par le *Joanna Briggs Institute* (JBI) ont été suivis afin d'évaluer la qualité des revues de la littérature. Ces critères permettent l'évaluation de la qualité des revues choisies, respectant notamment des modèles de sélection d'articles comme PRISMA et QUADAS-2.

Résultats

La recherche sur base de données permet d'identifier 920 références d'articles. Une sélection des articles, avec l'outil Rayyan, d'après les critères d'inclusion, permet l'étude finale de 12 revues de la littérature comprenant au total 97 articles traitant l'échographie pulmonaire en soins primaires.

L'analyse des différents articles obtenus permet de décrire l'intérêt de l'échographie pulmonaire dans le diagnostic de pathologies fréquentes telles que la pneumopathie, la COVID-19, le pneumothorax et l'œdème aigu du poumon.

Conclusion

Cette revue de la littérature type parapluie a permis de mettre en évidence la sensibilité et la spécificité de l'échographie pulmonaire dans plusieurs indications rencontrées en soins primaires. Sa facilité d'utilisation et ses risques limités, en font un possible outil de choix pour un diagnostic précoce de pathologies pulmonaires fréquentes par le professionnel de premier recours.

Abstract :

Background : Pulmonary ultrasound is a tool for rapid bedside diagnosis of multiple pathologies and is an aid to patient management in primary care.

Methods : An umbrella review of literature was conducted to collect the various scientific papers to evaluate the value of lung ultrasound in primary care. A bibliographic search was performed in the MEDLINE database to obtain all publications from 2000 to 2021 related to the use of lung ultrasound in literature reviews. The standards for umbrella reviews described by the Joanna Briggs Institute (JBI) were followed to assess the quality of literature reviews. These criteria allow for the evaluation of the quality of the selected reviews, including compliance with article selection models such as PRISMA and QUADAS-2.

Results : A database search identified 920 article references. A selection of the articles, with the Rayyan tool, according to the inclusion criteria allows the final study of 12 literature reviews that include a total of 97 articles dealing with pulmonary ultrasound in primary care. The analysis of the different articles obtained allows to describe the interest of lung ultrasound in the diagnosis of frequent pathologies such as pneumonia, COVID-19, pneumothorax and acute lung edema.

Conclusion : This literature review highlighted the sensitivity and specificity of lung ultrasound in several indications encountered in primary care. Its ease of use and limited risks make it a possible tool of choice for early diagnosis of frequent pulmonary pathologies by the primary care professional.

Introduction :

L'échographie, longtemps outil maîtrisé uniquement par les spécialistes en radiologie, son utilisation se démocratise pour maintenant permettre à d'autres spécialistes y compris les médecins généralistes de pouvoir profiter des avantages de cet outil paraclinique ¹⁻³.

On parle de l'appareil d'échographie comme du stéthoscope du futur, qui dans de nombreuses applications, est maintenant utilisé en première intention pour le diagnostic de pathologie abdomino-pelvienne comme ostéo-tendineuse ⁴.

Dans le cadre de la médecine générale, l'usage de l'échographie semble se démocratiser ces dernières années. On parle d'Échographie clinique ciblée (ECC) ou Point Of Care UltraSound (POCUS) en anglais, correspondant à l'utilisation d'un échographe plus mobile en cabinet ou en services d'urgences. Cette utilisation apporte une réelle aide diagnostique pour certaines pathologies, malgré certains freins comme la difficulté de se former et le coût initial de l'achat matériel de l'échographe et des diverses sondes ⁵. Néanmoins, de nouveaux appareils d'échographies portables ont été développés ces dernières années et pourraient ainsi simplifier l'accès financier à cette technique et sa démocratisation chez les soignants ⁶.

De manière plus restreinte, l'échographie pour l'exploration du champ pulmonaire en médecine générale reste une pratique peu étudiée dans la littérature à la différence des Urgences et Soins Intensifs pour lesquels ces outils permettent des diagnostics quotidiens rapides ⁷.

L'échographie pulmonaire reste une technique limitée par le contenu gazeux du thorax comparativement à l'usage sur d'autres parties du corps. Néanmoins, la pratique de l'échographie pulmonaire est facilitée par certains signes échographiques simples et reproductibles permettant de réaliser des diagnostics rapides. Le principe de l'échographie utilise l'analyse d'un flux d'ondes réfléchies ou transmises sur les tissus du corps et les transforme en images interprétables par l'opérateur. Au niveau pulmonaire, l'analyse de la paroi pleurale ainsi que ses mouvements et certains artefacts échographiques comme les lignes B et les lignes A vont produire des images reproductibles. Les lignes B correspondent à des artefacts en queue de comète verticale ; les lignes A représentent des artefacts de réflexion de la ligne pleurale parallèle à celles-ci. L'étude du mouvement des tissus ainsi que l'absence ou la présence plus ou moins nombreuse de ces signes permettent de prédire l'existence d'une masse ou du liquide dans la cavité pulmonaire. Associée avec l'examen clinique et les signes hémodynamiques du patient, l'échographie pulmonaire permet l'aide au diagnostic de diverses pathologies, telles que la pneumopathie, l'œdème aigu du poumon ou le pneumothorax ⁸.

L'objectif de cette étude était de réaliser un état des lieux des différentes applications de l'échographie pulmonaire en soins primaires et leur utilité dans le diagnostic de plusieurs pathologies.

Méthode :

Design

Une revue de la littérature type parapluie a été réalisée. La revue parapluie est un type d'étude permettant de rassembler de manière cohérente un ensemble de revues systématiques et méta-analyses⁹. Dans le cadre de notre objectif d'une vision globale de l'apport de l'échographie pulmonaire, ce format d'étude semblait le plus adapté. La méthode d'évaluation des articles sélectionnés suit les standards établis pour revue parapluie par le *Joanna Briggs Institute* (JBI) afin d'évaluer la qualité des revues de littérature. L'essentiel des articles inclus étant des méta-analyses et des revues systématiques, il était important pour la qualité de l'étude d'obtenir des articles s'appuyant sur des méthodes de sélection reconnues comme les critères PRISMA¹⁰ ou QUADAS-2¹¹.

Stratégie de recherche

L'identification des articles a été réalisée via la base de données MEDLINE. La sélection d'articles incluait les publications comprises entre le 01/01/2000 et le 01/01/2022.

La recherche sur PubMed incluait l'ensemble des publications en Anglais, Français et Espagnol. La stratégie de recherche sur PubMed usait pour algorithme de recherche les termes suivants : ("Ultrasonography"[MeSH Terms] OR "ultrasound"[TIAB] OR "ultraso*"[TIAB]) AND ("thorax"[MeSH Terms] OR "lung"[MeSH Terms] OR "lung"[TIAB] OR "thora*"[TIAB] OR "pulm*"[TIAB]) AND ((meta-analysis[Filter] OR review[Filter] OR systematicreview[Filter]) AND (alladult[Filter])).

Extraction et analyse des données

L'extraction des données via le logiciel Rayyan¹² a été réalisée le 11/01/2022 en deux étapes. Tout d'abord le screening a été réalisé sur les titres et résumés. Les critères d'inclusion étaient : adultes, revue de la littérature, échographie pulmonaire et soins primaires. Ensuite, pour la seconde étape, une sélection sur texte intégral a été réalisée. La sélection des articles a été réalisée par deux chercheurs (MB, DPH). En cas de discordance, un troisième chercheur (SB) est intervenu pour valider les articles inclus dans l'analyse. L'analyse des données sur texte intégral a été réalisée en vue de répondre à l'objectif principal de l'étude.

L'analyse des données cherche à catégoriser les différentes pathologies étudiées dans les revues et décrire les valeurs d'efficacité retrouvées en lien avec l'utilisation de l'échographie pulmonaire. Ainsi, la partie résultats présente les données de l'analyse par pathologie.

Résultats :

L'équation de recherche a permis d'identifier 919 articles qui ont été évalués d'après le titre et le résumé. Un article additionnel a été retrouvé et inclus dans la revue par effet de boule de neige. Un total de 48 articles ont été évalués en lecture intégrale.

Au total, 12 articles ont été inclus dans cette revue parapluie après exclusion de 36 articles que l'on retrouve en **Annexe 1**. La **Figure 1** décrit le processus de sélection des articles. Les articles inclus sont décrits dans le **Tableau 1**. L'ensemble de ces revues étudient au total 97 articles uniques.

Les pathologies retrouvées étaient les pneumopathies, pneumothorax, décompensation cardiaque / oedème aigu du poumon, exacerbation de bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) et asthme. Le **tableau 2** synthétise les résultats par pathologie et précise l'utilisateur ainsi que l'efficacité de l'échographie pulmonaire en termes de sensibilité et spécificité. La plupart des revues et méta-analyses mentionnent seulement le rapport de vraisemblance et pas la valeur prédictive positive et négative du fait de son indépendance par rapport à la prévalence.

Figure 1 : Diagramme de flux

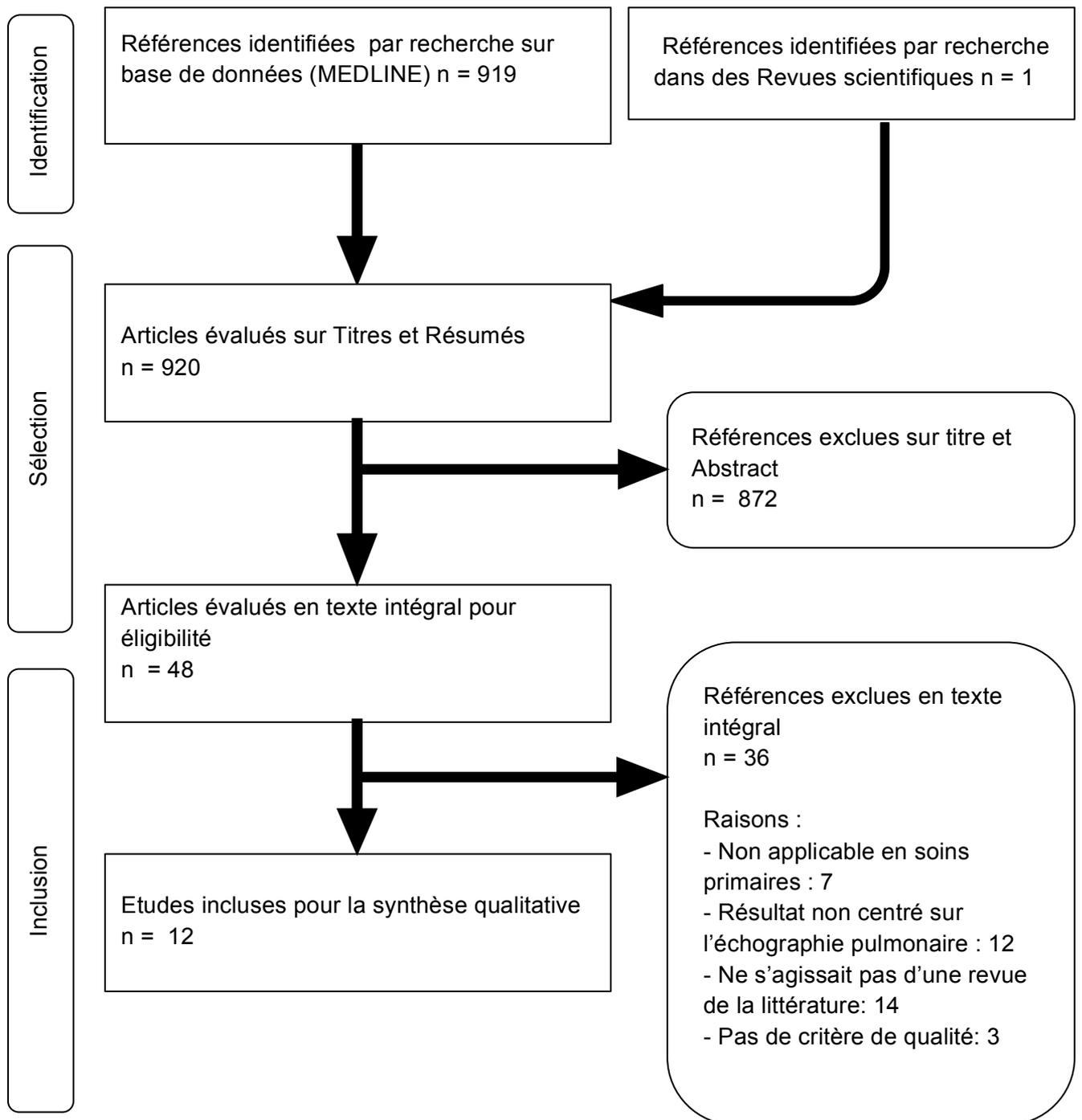


Tableau 1 : Caractéristiques des études

Auteur	Date	Pays	Type d'étude	Nombre d'études	Outils de sélection	Objectif principal
Lindner et al	2021	Allemagne/ USA	Revue systématique	5	PRISMA	Recueil de données sur l'échographie pulmonaire dans un contexte de syndrome coronarien et impact sur le pronostic
Dubon-Peralta et al	2021	Espagne/ France	Revue systématique	14	Individuel	Impact pronostic de la présence de lignes B en échographie dans les insuffisances cardiaques
Islam et al	2021	Canada	Revue systématique +Méta-analyse	5	PRISMA et QUADAS-2	Efficacité des imageries pulmonaires dans le diagnostic du COVID-19
Strøm et al	2020	Danemark	Revue systématique	17	PRISMA et QUADAS-2	Comparaison radiologue vs non radiologue sur la recherche de pneumopathie en échographie.
Dahmard et al	2019	Iran	Revue systématique	10	PRISMA et QUADAS-2	Etude de l'efficacité de l'échographie dans le diagnostic de pneumothorax chez l'adulte et l'enfant
Ticinesi et al	2019	Italie	Revue Narrative	10	Individuelle	Intérêt de l'échographie en population gériatrique et les différents diagnostics recherchés
Maw et al	2019	USA	Revue systématique +Méta-analyse	6	PRISMA et QUADAS-2	Comparaison de l'échographie vs radiographie dans le diagnostic de l'oedème pulmonaire
Sorensen et al	2019	Norvège	Revue systématique	16	Individuel	Intérêt de l'échographie clinique ciblée en soins primaires dont les indications et la performance de l'échographie pulmonaire (pneumonie, pneumothorax, syndrome interstitiel diffus, BPCO / Asthme)
Staub et al	2019	Brésil	Revue systématique +Méta-analyse	25	PRISMA et QUADAS-2	Etude de l'efficacité de l'échographie pour le diagnostic de pneumopathie, insuffisance cardiaque et exacerbation de BPCO/asthme
Llamas-Álvarez et al	2017	Espagne	Revue systématique +Méta-analyse	16	PRISMA et QUADAS-2	Etude de l'efficacité de l'échographie pour le diagnostic de pneumopathie
Chavez et al	2014	USA	Revue systématique +Méta-analyse	10	QUADAS-2	Etude de l'efficacité de l'échographie vs radiographie et/ou scanner dans le diagnostic de pneumopathie
Reissig et al	2012	Allemagne/ Italie	Revue Narrative	/	Individuel	Intérêt de l'échographie dans le diagnostic et le suivi de pneumopathie

Tableau 2 : Résultats des études

Diagnostic	Articles	Opérateur	Sensibilité (Se) / Spécificité (Sp)
Pneumopathie	<i>Llamas et al</i> ¹³	NC*	Se 80 - 95 %
	<i>Strom et al</i> ¹⁴	Urgentiste	Sp 70 - 96 %
	<i>Chavez et al</i> ¹⁵	Non Spécialiste hospitalier	
	<i>Staub et al</i> ¹⁶	Urgentiste	
	<i>Sorensen et al</i> ¹⁷	Urgentiste	
	<i>Reissig et al</i> ¹⁸	NC*	
	<i>Islam et al</i> ¹⁹	Urgentiste / Réanimateur	
	<i>Ticinesi et al</i> ²⁰	Non Spécialiste hospitalier / Urgentiste / Réanimateur	
Pneumothorax	<i>Dahmarde et al</i> ²²	Urgentiste / Réanimateur Urgentiste	Se 82,9 - 88 % Sp 98,2 - 99 %
	<i>Sorensen et al</i> ¹⁷	Non Spécialiste hospitalier	
	<i>Ticinesi et al</i> ²⁰	/ Urgentiste / Réanimateur	
Décompensation cardiaque et œdème aigu du poumon	<i>Sorensen et al</i> ¹⁷	Urgentiste	Se 75 - 90 %
	<i>Staub et al</i> ¹⁶	Non Spécialiste hospitalier	Sp 80 - 90 %
	<i>Maw et al</i> ²⁴	/ Urgentiste	
	<i>Dubon et al</i> ²⁵	NC*	
	<i>Lindner et al</i> ²⁶	NC*	
Exacerbation de BPCO et Asthme	<i>Sorensen et al</i> ¹⁷	Urgentiste	Se 78%
	<i>Staub et al</i> ¹⁶	Urgentiste	Sp 94%

*NC (Non connu)

Pneumopathie

Huit articles traitent le sujet de l'utilisation de l'échographie pour le diagnostic et l'évaluation d'une pneumopathie¹³⁻²⁰. C'est l'indication de l'échographie la plus représentée dans notre base d'analyse. La recherche échographique de pneumopathie repose en grande partie sur l'observation de lignes-B localisées dans une partie du champ pulmonaire.

Dans la majorité des cas lors d'une suspicion de pneumopathie lors de l'examen clinique, la radiographie représente l'examen radiologique de première intention pour confirmer le diagnostic. Néanmoins, de nombreuses études démontrent une efficacité relative, mais aussi une grande variabilité inter-observateur. L'usage de la scanographie reste le gold-standard, mais présente un sur-risque d'exposition aux radiations et une utilisation plus complexe matériellement et financièrement. De nombreuses études retrouvent un intérêt de l'échographie pour ce diagnostic en comparant notamment son usage face à celui de la radiographie pulmonaire¹⁸.

L'évaluation de l'efficacité de l'échographie en soins primaires chez les urgentistes pour la recherche de pneumopathie montre une sensibilité comprise entre 80% et 95% ainsi qu'une spécificité comprise entre 70% et 96%. On retrouve une aire sous la courbe (AUC) comprise entre 0,93 et 0,98^{13,15-17}.

La population âgée est plus sujette au risque de pneumopathie aiguë avec un risque de morbidité et mortalité accrue. La revue de Ticinesi *et al.* évoque, malgré le peu de données disponibles, une efficacité accrue de l'échographie versus radiographie ; AUC à 0,90 vs 0,67 chez les patients âgés (>70 ans). De plus, l'efficacité était accrue chez les patients avec le plus de comorbidités ²⁰.

La revue systématique de Strøm *et al.* a étudié l'efficacité des non-spécialistes en radiologie dans le diagnostic de la pneumopathie dans le but d'une démocratisation de son utilisation. Sur les 17 études réunies, les résultats sont très variables due à des méthodologies différentes. Néanmoins, sur 14 études, on retrouve une sensibilité supérieure à 91% chez les non radiologues. Les résultats sont à prendre au cas par cas compte tenu de l'expérience passée en échographie plus ou moins importante des non-radiologues selon les études ¹⁴.

La méta-analyse de Chavez *et al.* ¹⁵ montre des rapports de vraisemblance positive et négative de 16,8 (7.7 - 37.0) et 0.07 (0.05 - 0.10) .

Une revue systématique de la Cochrane Library s'est intéressée plus récemment à la possible utilité de l'échographie dans les diagnostics du COVID-19. Uniquement 5 études sont incluses avec 446 participants pour une sensibilité de 86,4% et une spécificité de 54,6% ¹⁹.

Pneumothorax

Le pneumothorax se définit comme la présence d'air dans l'espace pleural. Son observation échographique est simple. Elle consiste à chercher une absence de glissement entre les deux feuillets pleuraux en un point du thorax ²¹.

Le pneumothorax représente une urgence relative en soins primaires. L'examen de première intention reste la radiographie. Les revues étudiées concernent une population adulte dans le cadre d'un service d'urgence avec une échographie réalisée par un médecin urgentiste.

La revue systématique avec méta-analyse de Dahmarde *et al.* reprend 10 études avec 1565 patients. L'analyse retrouve chez l'adulte une sensibilité de 82,9% et une spécificité de 98,2% avec un rapport de vraisemblance positive groupé de 44.32 (10.80-181.84) ²². De plus Ticinesi *et al.* décrit, dans une méta-analyse, une sensibilité augmentée (78,6% vs 39,8%) de l'échographie versus radiographie chez le patient âgé dans des contextes de traumatisme ou de iatrogénie ²⁰. Sorensen *et al.* a également retrouvé une sensibilité élevée à 88% supérieure à celle de la radiographie (46%) ainsi qu'une spécificité de 99%¹⁷.

Décompensation cardiaque et œdème aigu du poumon

Lors d'un épisode de décompensation cardiaque avec une surcharge pulmonaire pouvant mener à un œdème aigu du poumon, certains signes échographiques simples sont retrouvés. Ainsi, comme lors d'une pneumopathie, des lignes B vont être observées, mais de façon diffuse et bilatérale dans les champs pulmonaires. Le nombre de ces lignes B peut prédire de la gravité de l'atteinte pulmonaire ²³.

Deux revues systématiques évaluent l'efficacité de l'échographie réalisée en service d'urgence dans cette indication chez les adultes. Le premier retrouve une sensibilité à 88% et une spécificité à 90% à partir de 6 études incluant 1827 patients avec une valeur prédictive positive (VPP) de 0,88 (0,83-0,90) et une valeur prédictive négative de 0,90 (0,81-0,95). De son côté Staub *et al.* retrouve une sensibilité à 75 - 90% et une spécificité à 80 - 90% à partir de 11 études incluant 3981 patients. A noter une différence de la performance

diagnostique selon le protocole échographique choisi dans les études, avec une amélioration de la sensibilité en utilisant une technique plus approfondie (sensibilité 90% / spécificité 93% avec le protocole de syndrome diffus modifié vs sensibilité 73% / spécificité 84% avec le protocole syndrome diffus simple) ^{16,24}.

La radiographie pulmonaire étant l'un des examens de première intention dans le diagnostic de décompensation cardiaque, Maw *et al.* dans sa méta-analyse évalue comparativement l'efficacité de la radiographie pour ce diagnostic. La radiographie seule présente une sensibilité à 73% et une spécificité à 90% contre pour l'échographie 88% et 90%. Cette différence était statistiquement significative ($p < 0,001$) sur la sensibilité relative de l'échographie versus radiographie, montrant l'intérêt dans cette indication ²⁴.

Dans sa revue, Sorensen *et al.* ¹⁷ cite une étude randomisée non incluse dans les autres revues, qui a réparti les patients après la suspicion initiale d'insuffisance cardiaque (IC) dans deux groupes : radiographie thoracique (RX) avec analyse sanguine des peptides natriurétique (NT-proBNP) et l'ECC. Au total, 518 patients ont été randomisés. L'ajout de l'ECC avait une plus grande précision (AUC 0,95) que l'évaluation clinique seule (AUC 0,88) pour identifier l'IC ($P < 0,01$). En revanche, l'utilisation de RX/NT-proBNP n'a pas augmenté de manière significative la précision de l'évaluation clinique seule (AUC 0,87 et 0,85, respectivement ; $P > 0,05$). La précision diagnostique de l'approche avec l'ECC était supérieure à celle de RX/NT-proBNP (AUC 0,95 contre 0,87, $p < 0,01$). La combinaison de l'ECC avec l'évaluation clinique a réduit les erreurs de diagnostic de 7,98 cas/100 patients par rapport au diagnostic clinique seul, contre 2,42 cas/100 patients dans le groupe RX/Nt-proBNP. Finalement, l'ECC avait aussi un délai de diagnostic plus court (5 minutes vs 104,5 minutes).

L'étude du nombre des lignes B pourrait être intéressante pour évaluer la sévérité de la décompensation cardiaque. Dans la revue systématique de Dubon-Peralta *et al.*, le nombre de lignes B supérieur à 30-40 à l'admission à l'hôpital est un facteur prédictif de surmortalité de risque de réhospitalisation. Également, la persistance de lignes B > 15 était prédictive d'une surmortalité ²⁵.

L'étude de Lindner *et al.* met en évidence des signes échographiques prédictifs de la sévérité de syndromes coronariens. Un plus grand nombre de lignes B à 12h d'un syndrome coronarien était corrélé avec risque majoré de décompensation cardiaque et une majoration du risque de mortalité ²⁶.

Exacerbation BPCO et asthme

Les données concernant le diagnostic de ces deux pathologies sont peu nombreuses dans la littérature. L'article de Staub *et al.* se base essentiellement sur 4 études en lien avec la technique du BLUE Protocol ¹⁶. Ces études concernent la recherche par des médecins généralistes, des urgentistes et réanimateurs d'une exacerbation de BPCO ou d'asthme dans un contexte de détresse respiratoire.

Le diagnostic de BPCO ou d'asthme représente un diagnostic d'élimination en cas de signe de détresse respiratoire. Dans ce cas, un profil de poumon sain, avec un mouvement pleural normal sans signe de thrombose ni foyer pulmonaire, amène à suspecter une détresse liée à un asthme ou une BPCO.

Avec ce diagramme décisionnel, la revue de Staub *et al.* retrouve une sensibilité de 78% et une spécificité de 94%. Néanmoins, cela reste un diagnostic d'élimination sans franc signe direct échographique décrit.

Discussion :

L'analyse des résultats des études incluses apporte des données concernant l'intérêt de l'échographie pulmonaire en soins primaires, mais avec certains biais concernant la méthodologie et les populations étudiées. Les études concernant le diagnostic de pneumopathie, du pneumothorax et de la décompensation cardiaque regroupent un nombre important de patients permettant d'accorder une certaine solidité dans les résultats retrouvés. La performance diagnostique est influencée par les signes échographiques et il existe une hétérogénéité dans les études. De plus, il existe une différence selon le contexte et le type de patient. La valeur prédictive positive et négative est rarement rapportée dans les études incluses, les auteurs préférant utiliser le rapport de vraisemblance du fait de son indépendance par rapport à la prévalence.

Concernant la pneumopathie, la spécificité et la sensibilité s'approchent de la radiographie standard, avec une sensibilité supérieure à sa spécificité. Cet élément pourrait aider au diagnostic en cas de suspicion lors de l'examen initial.

En ce qui concerne le pneumothorax, sa spécificité haute va plutôt permettre d'éliminer le diagnostic en cas de suspicion.

Pour le diagnostic d'une décompensation cardiaque, la sensibilité et la spécificité sont moindres que dans le cadre de la pneumopathie et pneumothorax. Néanmoins, sa facilité semble permettre un diagnostic plus rapide et plus efficace²⁸.

Concernant le diagnostic d'asthme et de BPCO, le mode diagnostic ainsi que le faible nombre d'études en lien ne permettent pas d'éliminer certains biais remettant en cause l'intérêt de l'échographie en soins primaires pour ces pathologies.

Pour la recherche du diagnostic de pneumopathie liée au COVID, la revue étudiée ne comportait que peu d'études avec des résultats peu concluants sur l'utilisation de l'échographie. Néanmoins, dans la revue Cochrane mise à jour par la même équipe²⁷ parut après la fin de notre analyse, on note une diminution de faux positifs liée à la détection du COVID (45% vs 27%).

Une des forces de notre étude est le fait d'avoir recensé des indications de l'échographie pulmonaire pour des pathologies rencontrées en médecine générale. Même si la quasi-totalité des études analysées concerne le diagnostic de pathologies pulmonaires par des opérateurs non médecins généralistes, on peut souligner le fait que ce type d'études sur un échantillon de médecins généralistes en ville nécessite une organisation plus complexe. Néanmoins, la plupart des études réunies utilisent comme population d'opérateur étudiée des médecins urgentistes n'ayant pas de formation initiale comparable à celle d'un radiologue. Cette revue parapluie souligne l'intérêt de réaliser plus d'études spécifiques en médecine générale de ville sur l'utilisation de l'échographie pulmonaire.

Plusieurs études ont retrouvé des faux positifs et des faux négatifs pouvant entraîner un retentissement sur la prise en charge du patient. La revue de Strom *et al.*¹⁴ retrouve dans une étude un taux de faux négatif sur 14 examens (22%) dans la recherche de pneumopathie, mais dans 5 cas on note des faux négatifs attribués à une détection d'infection dans un seul hémichamps au lieu de deux. Il décrit aussi la nature d'autres faux positifs qui ont été ensuite explorés. Une autre étude mentionnée dans cette revue a retrouvé 2 explorations montrant des modifications de parenchyme qui ont conduit à des examens complémentaires par tomodensitométrie et trouvant une atelectasie ainsi qu'une embolie pulmonaire, améliorant la prise en charge. Concernant l'ECC dans d'autres indications, la revue de la littérature d'Andersen *et al.*² souligne que des examens faux positifs ont été signalés. Dans sa revue, 9 études ont recensé des examens faux positifs

dans 4,0% à 33,3% des examens cardiaques, lors de 0,7% à 3,2% des examens obstétricaux et dans 0,5% à 9,9% des examens abdominaux. D'autres scénarios avec des faux positifs incluent les examens de dépistage de la sténose carotidienne (18,0%) et le dépistage du carcinome rénal (93%). Sept études incluses dans la revue ont décrit des affections négligées (faux négatifs), le taux allant de 0,02% à 2,3%. Une étude a toutefois décrit un taux de faux négatifs de 8,7% pour les examens cardiaques.

De ce fait, cette revue parapluie de la littérature comporte certaines limites. Tout d'abord, il existe une hétérogénéité en ce qui concerne les échantillons de populations, les méthodes d'analyse et les opérateurs dans les revues et méta-analyses incluses. Malgré une analyse initiale souhaitant trier les articles remplissant les critères d'inclusion, certaines populations d'études peuvent paraître insuffisantes. La stratégie de recherche aurait pu être améliorée en utilisant plusieurs bases de données.

Malgré les résultats montrant l'utilité de l'échographie pulmonaire dans certains diagnostics, sa démocratisation dans la sphère de la médecine générale présente certaines difficultés mais qui sont surmontables à terme.

L'accès à une formation de qualité peut représenter un frein pour les médecins généralistes mais comme le montrent certaines études¹⁴, l'apprentissage des signes échographiques de façon durable par des médecins urgentistes ne requiert que quelques heures de formations. En France, de plus en plus de formations universitaires et en Développement Professionnel Continu (DPC) sont proposées aux professionnels installés. De plus, la formation à l'échographie commence à être incluse dans la formation des internes en médecine générale²⁹⁻³¹. L'achat d'un appareil aux standards hospitaliers peut s'avérer très coûteux et encombrant mais ces dernières années, certaines sondes portatives deviennent plus abordables et s'améliorent pour permettre de réels diagnostics reproductibles³²⁻³⁴.

L'absence d'un curriculum officiel au niveau international fait que les généralistes utilisent différents types de techniques pour se former et maintenir à jour leurs compétences. L'étude qualitative de Andersen *et al.*³⁵ a mis en évidence que l'initiation à l'échographie était influencée par leurs expériences antérieures, soit pendant les stages et le travail hospitalier soit en s'appuyant sur les échanges avec les collègues. Les compétences de base en échographie ont été acquises par une formation formalisée soit lors de cours d'échographie, soit lors d'emplois hospitaliers. Ces compétences ont été développées par l'auto-apprentissage, la formation pratique des compétences sur les patients, la consultation de sources Internet et de manuels ou de collègues. Le manque de cours d'échographie disponibles, de supervision et de directives cliniques ainsi que les contraintes de temps et les aspects financiers ont été mentionnés comme les principaux obstacles à l'apprentissage de l'échographie.

Le temps restreint de consultation en ville pourrait dissuader les médecins généralistes d'utiliser cet outil diagnostique, néanmoins l'utilisation de l'échographie clinique ciblée pourrait améliorer l'adressage, comme pour l'évaluation de la gravité dans un contexte COVID-19³⁶. Dans la plupart des études, l'échographie a été comparée à la radiographie thoracique ayant trouvé une sensibilité et spécificité similaire, voire supérieure. Néanmoins, l'ECC a l'avantage d'être un examen au lit du malade, ciblé, pendant la consultation, ayant un possible potentiel plus intéressant en cabinet de médecine générale pour une orientation plus rapide. Au-delà de l'utilité au niveau du champ pulmonaire, l'utilisation de l'échographie par le médecin généraliste pourrait avoir sa place pour des diagnostics rapides comme la thrombose veineuse proximale, la dilatation pyélocalicielle ou la recherche de cholécystite

Enfin, malgré une maîtrise moindre que celle d'un radiologue, cette pratique doit être encouragée pour améliorer la prise en charge ville-hôpital et permettre un dépistage plus précoce de certaines pathologies nécessitant une hospitalisation.

Conclusion :

Malgré le peu d'études étudiant spécifiquement son utilisation en médecine générale, cette revue retrouve de nombreux diagnostics pouvant faire appel à cet outil grâce à sa rapidité d'utilisation et des signes échographiques simples pouvant être enseignés facilement.

Cette revue de littérature décrit des diagnostics de pathologies pulmonaires courants réalisés avec une sensibilité et une spécificité entre 70 et 99% démontrant les nombreux champs d'application possibles en médecine générale. La performance diagnostique de l'échographie reste influencée par la qualité de l'examen de l'opérateur et la technique ce qui explique l'intervalle de la sensibilité et spécificité entre les différents articles étudiés.

Plusieurs limites sont révélées, dont l'absence d'études réalisées spécifiquement en médecine générale. La formation des médecins généralistes à l'échographie pourrait permettre de démocratiser cet outil et de l'évaluer plus précisément dans cette population médicale. Ainsi, si dans ces études, on retrouve une efficacité diagnostique de cet outil, il pourra apporter une réelle aide dans la prise en charge de leurs patients. Dans ce sens, plusieurs études sont nécessaires pour valider son utilité en médecine générale.

UNIVERSITE DE SAINT-ETIENNE JEAN MONNET
FACULTE DE MEDECINE JACQUES LISFRANC

CONCLUSIONS

Malgré le peu d'études étudiant spécifiquement son utilisation en médecine générale, cette revue retrouve de nombreux diagnostics pouvant faire appel à cet outil grâce à sa rapidité d'utilisation et des signes échographiques simples pouvant être enseignés facilement.

Cette revue de littérature décrit des diagnostics de pathologies pulmonaires courants réalisés avec une sensibilité et une spécificité entre 70 et 99% démontrant les nombreux champs d'application possibles en médecine générale. La performance diagnostique de l'échographie reste influencée par la qualité de l'examen de l'opérateur et la technique ce qui explique l'intervalle de la sensibilité et spécificité entre les différents articles étudiés.

Plusieurs limites sont révélées, dont l'absence d'études réalisées spécifiquement en médecine générale. La formation des médecins généralistes à l'échographie pourrait permettre de démocratiser cet outil et l'évaluer plus précisément dans cette population médicale. Ainsi, si dans ces études, on retrouve une efficacité diagnostique de cet outil, il pourra apporter une réelle aide dans la prise en charge de leurs patients. Dans ce sens, plusieurs études sont nécessaires pour valider son utilité en médecine générale.

VU ET
PERMIS D'IMPRIMER

Saint-Etienne, le

Le Doyen
de la Faculté,



Ph. BERTHELOT

Le Président
de Thèse,

P. FRAPPE
Les Directeurs de la Thèse

S. BRUEL

Le Président
de l'Université,

F. PIGEON

DP. HAGIU

BIBLIOGRAPHIE :

1. van Rijn RR, Stafrace S, Arthurs OJ, Rosendahl K, European Society of Paediatric Radiology. Non-radiologist-performed point-of-care ultrasonography in paediatrics - European Society of Paediatric Radiology position paper. *Pediatr Radiol* 2021;51:161-7.
2. Andersen CA, Holden S, Vela J, Rathleff MS, Jensen MB. Point-of-Care Ultrasound in General Practice: A Systematic Review. *Ann Fam Med* 2019;17:61-9.
3. Bollard SM, Kelly B, McDermott C, Potter S. The Use of Point of Care Ultrasound in Hand Surgery. *J Hand Surg Am* 2021;46:602-7.
4. Bledsoe A, Zimmerman J. Ultrasound: The New Stethoscope (Point-of-Care Ultrasound). *Anesthesiol Clin* 2021;39:537-53.
5. Mengel-Jørgensen T, Jensen MB. Variation in the use of point-of-care ultrasound in general practice in various European countries. Results of a survey among experts. *European Journal of General Practice Taylor & Francis*, 2016;22:274-7.
6. Baribeau Y, Sharkey A, Chaudhary O, et al. Handheld Point-of-Care Ultrasound Probes: The New Generation of POCUS. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2020;34:3139-45.
7. Zieleskiewicz L, Arbelot C, Hammad E, et al. [Lung ultrasound: clinical applications and perspectives in intensive care unit]. *Ann Fr Anesth Reanim* 2012;31:793-801.
8. Gargani L, Volpicelli G. How I do it: Lung ultrasound. *Cardiovascular Ultrasound* 2014;12:25.
9. Marquillier T, Khau C-A, Bouix J. La revue parapluie comme synthèse des connaissances : une méthode récente en évolution. *Exercer* 2020;417-23.
10. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med* 2009;6:e1000097.
11. Whiting PF, Rutjes AWS, Westwood ME, et al. QUADAS-2: a revised tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies. *Ann Intern Med* 2011;155:529-36.
12. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews* 2016;5:210.
13. Llamas-Álvarez AM, Tenza-Lozano EM, Latour-Pérez J. Accuracy of Lung Ultrasonography in the Diagnosis of Pneumonia in Adults. *Chest* 2017;151:374-82.
14. Strøm JJ, Haugen PS, Hansen MP, Graumann O, Jensen MBB, Aakjær Andersen C. Accuracy of lung ultrasonography in the hands of non-imaging specialists to diagnose and assess the severity of community-acquired pneumonia in adults: a systematic review. *BMJ Open* 2020;10:e036067.
15. Chavez MA, Shams N, Ellington LE, et al. Lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in adults: a systematic review and meta-analysis. *Respir Res* 2014;15:50.

16. Staub LJ, Mazzali Biscaro RR, Kaszubowski E, Maurici R. Lung Ultrasound for the Emergency Diagnosis of Pneumonia, Acute Heart Failure, and Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease/Asthma in Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *The Journal of Emergency Medicine* 2019;56:53-69.
17. Sorensen B, Hunskar S. Point-of-care ultrasound in primary care: a systematic review of generalist performed point-of-care ultrasound in unselected populations. *Ultrasound J* 2019;11:31.
18. Reissig A, Gramegna A, Aliberti S. The role of lung ultrasound in the diagnosis and follow-up of community-acquired pneumonia. *European Journal of Internal Medicine* 2012;23:391-7.
19. Islam N, Ebrahimzadeh S, Salameh J-P, et al. Thoracic imaging tests for the diagnosis of COVID-19. *Cochrane Infectious Diseases Group, éditeur. Cochrane Database of Systematic Reviews Internet* 2021;2021. Disponible sur : <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD013639.pub4>.
20. Ticinesi A, Scarlata S, Nouvenne A, Lauretani F, Incalzi RA, Ungar A. The Geriatric Patient: The Ideal One for Chest Ultrasonography? A Review From the Chest Ultrasound in the Elderly Study Group (GRETA) of the Italian Society of Gerontology and Geriatrics (SIGG). *Journal of the American Medical Directors Association* 2020;21:447-454.e6.
21. Masson E. Diagnostic échographique du pneumothorax. *EM-Consulte*. Disponible sur : <https://www.em-consulte.com/article/996237/diagnostic-echographique-du-pneumothorax>.
22. Dahmarde H, Parooie F, Salarzaei M. Accuracy of Ultrasound in Diagnosis of Pneumothorax: A Comparison between Neonates and Adults-A Systematic Review and Meta-Analysis. *Can Respir J* 2019;2019:5271982.
23. Legman Paul, Bonnin-Fayet Patricia. *Guide d'échographie*. 5e éd. Elsevier Masson, 2017.
24. Maw AM, Hassanin A, Ho PM, et al. Diagnostic Accuracy of Point-of-Care Lung Ultrasonography and Chest Radiography in Adults With Symptoms Suggestive of Acute Decompensated Heart Failure: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open* 2019;2:e190703.
25. Dubón-Peralta EE, Lorenzo-Villalba N, García-Klepzig JL, Andrés E, Méndez-Bailon M. Prognostic value of B lines detected with lung ultrasound in acute heart failure. A systematic review. *J Clin Ultrasound* 2022;50:273-83.
26. Lindner M, Lindsey A, Bain PA, Platz E. Prevalence and prognostic importance of lung ultrasound findings in acute coronary syndrome: A systematic review. *Echocardiography* 2021;38:2069-76.
27. Ebrahimzadeh S, Islam N, Dawit H, et al. Thoracic imaging tests for the diagnosis of COVID-19. *Cochrane Database of Systematic Reviews Internet* John Wiley & Sons, Ltd, 2022; Disponible sur : <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD013639.pub5/full>.

28. Pivetta E, Goffi A, Nazerian P, et al. Lung ultrasound integrated with clinical assessment for the diagnosis of acute decompensated heart failure in the emergency department: a randomized controlled trial. *Eur J Heart Fail* 2019;21:754-66.
29. Guias M. Spécificités de la pratique de l'échographie en Médecine Générale. 2018;95.
30. DIU - Échocardiographie. Formation Continue Sorbonne Université. Disponible sur : <https://fc.sorbonne-universite.fr/nos-offres/diu-echocardiographie/>.
31. Pratique de l'échographie et de l'échoscopie en médecine générale. CMG. Disponible sur : <https://lecmg.fr/pratique-de-lechographie-et-de-lechoscopie-en-medecine-generale/>.
32. Ali F, Ali E, Ali U, Hussain A. A Narrative Review on the Advantages of Portable Ultrasound Machines in the Emergency Department. 2018;2.
33. Vilanova-Rotllan S, Kostov B, Giner Martos MJ, Benavent-Àreu J, Sisó-Almirall A. Feasibility study of abdominal ultrasound using hand-held devices in homecare services. *Med Clin (Barc)* 2022;158:361-5.
34. Lindgaard K, Riisgaard L. Validation of ultrasound examinations performed by general practitioners. *Scand J Prim Health Care* 2017;35:256-61.
35. Andersen C, Davidsen A, Brodersen J, Graumann O, Jensen M. Danish general practitioners have found their own way of using point-of-care ultrasonography in primary care: a qualitative study. *BMC Family Practice* 2019;20.
36. Shokoohi H, Duggan NM, García-de-Casasola Sánchez G, Torres-Arrese M, Tung-Chen Y. Lung ultrasound monitoring in patients with COVID-19 on home isolation. *Am J Emerg Med* 2020;38:2759.e5-2759.e8.

Annexe 1 : Références exclues en texte intégral

Auteur	Titre	Raison d'exclusion
Mos et al	Imaging tests in the diagnosis of pulmonary embolism.	Pas de donnée sur l'échographie pulmonaire
Porcel et al	Emergencies in pleural diseases.	Centré sur l'imagerie interventionnelle
Chalmers et al	The Modern Diagnostic Approach to Community- Acquired Pneumonia in Adults.	Pas de donnée sur l'échographie pulmonaire
Trump et al	Diagnosis and treatment of pneumothorax.	Pas de donnée sur l'échographie pulmonaire
Vazquez et al	Diagnosis with helical CT and echocardiography of patients with suspected chronic thromboembolic pulmonary hypertension.	Centré sur l'échocardiographie
Fedullo et al	Clinical practice. The evaluation of suspected pulmonary embolism.	Pas de donnée sur l'échographie pulmonaire
L'Her et al	Cardiogenic pulmonary edema in the elderly.	Centré sur l'échocardiographie
Holzmann et al	Problem-based review: The patient with acute heart failure.	Mauvais type de publication : étude de cas
Varona et al	Usefulness of Thoracic Ultrasound in the Diagnosis of Intercostal Pulmonary Hernias.	Mauvais type de publication et centré sur une pathologie abdominale
Francispragasam et al	Diagnosis of a pericardial effusion with a thoracic aortic aneurysm by point-of-care ultrasound.	Centré sur l'Aorte et l'échocardiographie
Caballero-Lozada	Bedside ultrasound for early diagnosis and follow-up of postoperative negative pressure pulmonary oedema: case reports and literature review.	Centré sur l'échographie pulmonaire post-opératoire
Neves et al	Role of Ultrasound-Guided Evaluation of Dyspnea in the Coronavirus Disease 2019 Pandemic.	Mauvais type de publication : étude de cas
Alsalm et al	Towards evidence based emergency medicine: Best BETs from the Manchester Royal Infirmary. BET 1: Is ultrasound or chest x ray best for the diagnosis of pneumothorax in the emergency department?	Mauvais type de publication : étude de cas
Yamamoto et al	Ultrasonographic assessment of organs other than the heart in patients with heart failure.	Pas de donnée sur l'échographie pulmonaire
Gavrila et al	Ultrasound as the first imaging method in severe lung disease. Considerations about a case of pulmonary tuberculosis and review of the literature.	Centré sur l'étude de la tuberculose
Kiley et al	Retrospective computed tomography mapping of intrapleural air may demonstrate optimal window for ultrasound diagnosis of pneumothorax.	Centré sur l'étude du pneumothorax par scanner
Perrone et al	Lung US features of severe interstitial pneumonia: case report and review of the literature.	Mauvais type de publication : étude de cas
Simon et al	A.B.C. approach proposal for POCUS in COVID-19 critically ill patients.	Centré sur la technique échographique
Han et al	Use of intraoperative ultrasonography for identification and management of pneumothorax caused by iatrogenic diaphragm defect: a case report and literature review.	Centré sur l'utilisation en chirurgie
Rahaghi et al	Diagnosis of Deep Venous Thrombosis and Pulmonary Embolism: New Imaging Tools and Modalities.	Pas de donnée sur l'échographie pulmonaire
Lee et al	The Value of Bedside Echocardiogram in the Setting of Acute and Chronic Pulmonary Embolism.	Centré sur l'échocardiographie
Lichtenstein et al	Lung ultrasound in acute respiratory failure an introduction to the BLUE-protocol.	Centré sur la technique échographique
Rahman et al	Diagnostic accuracy, safety and utilisation of respiratory physician-delivered thoracic ultrasound.	Centré sur l'imagerie interventionnelle
Mos et al	Safety of ruling out acute pulmonary embolism by normal computed tomography pulmonary angiography in patients with an indication for computed tomography: systematic review and meta-analysis.	Pas de donnée sur l'échographie pulmonaire
Hansell et al	Lung ultrasound has greater accuracy than conventional respiratory assessment tools for the diagnosis of pleural effusion, lung consolidation and collapse: a systematic review.	Centré sur l'imagerie interventionnelle
Buda et al	Lung ultrasound in the diagnosis of COVID-19 infection - A case series and review of the literature.	Mauvais type de publication : étude de cas
Norbedo et al	Lung Ultrasound Point-of-View in Pediatric and Adult COVID-19 Infection.	Données de revues de littérature non présente
Ni et al	Diagnostic accuracy of transthoracic echocardiography for pulmonary hypertension: a systematic review and meta-analysis.	Centré sur l'échocardiographie
Janda et al	Diagnostic accuracy of echocardiography for pulmonary hypertension: a systematic review and meta-analysis.	Centré sur l'échocardiographie
Staub et al	Accuracy and Applications of Lung Ultrasound to Diagnose Ventilator-Associated Pneumonia: A Systematic Review.	Échographie en soins intensifs

Lichtenstein et al	Ultrasound examination of the lungs in the intensive care unit.	Échographie en soins intensifs
Corradi et al	Chest ultrasound in acute respiratory distress syndrome.	Échographie en soins intensifs
O'Sullivan et al	Overtesting and undertesting in primary care: a systematic review and meta-analysis.	Pas de donnée sur l'échographie pulmonaire
Convissar et al	Application of Lung Ultrasound During the COVID-19 Pandemic: A Narrative Review.	Centré sur la technique échographique
Stengel et al	Point-of-care ultrasonography for diagnosing thoracoabdominal injuries in patients with blunt trauma.	Centré sur la traumatologie thoracique
Islam et al	Thoracic imaging tests for the diagnosis of COVID-19.	Redondance avec article actualisé

THESE DE MEDECINE - SAINT-ETIENNE

NOM DE L'AUTEUR : BOUMA Matthieu

N° DE THESE : 2022-56

TITRE DE LA THESE :

REVUE NARRATIVE DE LA LITTÉRATURE : ÉTAT DES LIEUX SUR L'INTÉRÊT DE L'ÉCHOGRAPHIE PULMONAIRE EN SOINS PRIMAIRES

RESUME :

Introduction

L'échographie pulmonaire est un outil permettant un diagnostic rapide au lit du malade de multiples pathologies et constitue ainsi une aide à la prise en charge du patient en soins primaires.

Méthode

Une revue de la littérature de type parapluie a été réalisée afin de réunir les différentes publications scientifiques permettant d'évaluer l'intérêt de l'échographie pulmonaire en soins primaires. Une recherche bibliographique a été réalisée dans la base de données MEDLINE afin d'obtenir l'ensemble des revues de la littérature publiées entre 2000 et 2021 concernant l'utilisation de l'échographie pulmonaire dans des revues de littérature. Les standards pour la revue parapluie décrits par le *Joanna Briggs Institute* (JBI) ont été suivis afin d'évaluer la qualité des revues de la littérature. Ces critères permettent l'évaluation de la qualité des revues choisies, respectant notamment des modèles de sélection d'articles comme PRISMA et QUADAS-2.

Résultats

La recherche sur base de données permet d'identifier 920 références d'articles. Une sélection des articles, avec l'outil Rayyan, d'après les critères d'inclusion, permet l'étude finale de 12 revues de la littérature comprenant au total 97 articles traitant l'échographie pulmonaire en soins primaires.

L'analyse des différents articles obtenus permet de décrire l'intérêt de l'échographie pulmonaire dans le diagnostic de pathologies fréquentes telles que la pneumopathie, la COVID-19, le pneumothorax et l'œdème aigu du poumon.

Conclusion

Cette revue de la littérature type parapluie a permis de mettre en évidence la sensibilité et la spécificité de l'échographie pulmonaire dans plusieurs indications rencontrées en soins primaires. Sa facilité d'utilisation et ses risques limités, en font un possible outil de choix pour un diagnostic précoce de pathologies pulmonaires fréquentes par le professionnel de premier recours.

MOTS CLES : - Echographie
- Pulmonaire
- Médecine générale

JURY : Président : Pr FRAPPE Paul Faculté de Saint-Etienne (42)

Assesseurs : Dr LAVAL Bastien Faculté de Saint-Etienne (42)

Dr HAGIU Dragos Paul Faculté de Saint-Etienne (42)

Dr BRUEL Sébastien Faculté de Saint-Etienne (42)

DATE DE SOUTENANCE : 11 OCTOBRE 2022

ADRESSE DE L'AUTEUR : 16 RUE ROYALE 69001 LYON

