UNIVERSITE TOULOUSE III - Paul SABATIER

FACULTE DE MEDECINE

Année 2013 2013-TOU3-1021

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE SPECIALITE MEDECINE GENERALE

Présentée et soutenue publiquement le 23 avril 2013

Par

Emeric GALLARD

Performance diagnostique de l'échographie cardio-pulmonaire réalisée par le médecin urgentiste dans la prise en charge d'une dyspnée aiguë

DIRECTEUR DE THESE : Monsieur le Docteur Jean-Philippe REDONNET

JURY:

Monsieur le Professeur Dominique LAUQUE

Président

Monsieur le Professeur Meyer ELBAZ

Assesseur

Monsieur le Professeur Thomas GEERAERTS

Assesseur

Monsieur le Docteur Pierre MESTHE

Assesseur

Monsieur le Docteur Jean-Philippe REDONNET

Membre invité



TABLEAU du PERSONNEL HU des Facultés de Médecine du l'Université Paul Sabatier au 1^{er} septembre 2011

Professeurs honoraires

Doven Honoraire M. LAZORTHES G. Doyen Honoraire M. PUEL P. Doyen Honoraire M. GUIRAUD-CHAUMEIL Doyen Honoraire M. LAZORTHES Y. Doyen Honoraire M. CHAP H. Professeur Honoraire M. COMMANAY Professeur Honoraire M. CLAUX M. ESCHAPASSE Professeur Honoraire Professeur Honoraire Mme ENJALBERT Professeur Honoraire M. GAYRAL Professeur Honoraire M. GEDEON Professeur Honoraire M. PASQUIE Professeur Honoraire M. RIBAUT Professeur Honoraire M. SARRASIN Professeur Honoraire M GAY Professeur Honoraire M. DOUSTE-BLAZY L. Professeur Honoraire M. ARLET J. Professeur Honoraire M. RIBET Professeur Honoraire M. MONROZIES Professeur Honoraire M. MIGUERES Professeur Honoraire M. DALOUS Professeur Honoraire M. DUPRE Professeur Honoraire M. FABRE J. Professeur Honoraire M. FEDOU Professeur Honoraire M. LARENG Professeur Honoraire M. DUCOS Professeur Honoraire M. GALINIER M. LACOMME Professeur Honoraire Professeur Honoraire M. BASTIDE Professeur Honoraire M. COTONAT Professeur Honoraire M. DAVID Professeur Honoraire Mme DIDIER Professeur Honoraire M. GAUBERT Professeur Honoraire M. GUILHEM Professeur Honoraire Mme LARENG M.B. Professeur Honoraire M. BES Professeur Honoraire M. BERNADET Professeur Honoraire M. GARRIGUES Professeur Honoraire M. REGNIER Professeur Honoraire M. COMBELLES Professeur Honoraire M. REGIS Professeur Honoraire M. ARBUS Professeur Honoraire M. LARROUY Professeur Honoraire M. JUSKIEWENSKI Professeur Honoraire M. PUJOL Professeur Honoraire M. ROCHICCIOLI Professeur Honoraire M. RUMEAU Professeur Honoraire M. PAGES Professeur Honoraire M BESOMBES Professeur Honoraire M. GUIRAUD Professeur Honoraire M. SUC Professeur Honoraire M. VALDIGUIE

Professeur Honoraire Professeur Honoraire Professeur Honoraire Professeur Honoraire Professeur Honoraire Professeur Honoraire associé Professeur Honoraire Professeur Honoraire

M. BOUNHOURE M. PONTONNIER M. CARTON Mme PUEL J. M GOLIZI M. DUTAU M. PONTONNIER M. PASCAL M. MURAT M. SALVADOR M. M. SOLEILHAVOUR M. BONEU M. BAYARD M. LEOPHONTE M. FABIÉ M. BARTHE M. CABARROT M. GHISOLFI M. DUFFAUT M. ESCAT M. ESCANDE M. SARRAMON M. CARATERO M. CONTÉ M. ALBAREDE M. PRIS M. CATHALA M BAZEX M. ADER M. VIRENQUE M. CARLES M. LOUVET M. BONAFÉ M. VAYSSE M. ESQUERRE M GUITARD M. LAZORTHES F. M. ROQUE-LATRILLI M. CERENE M. FOURNIAL M. HOFF M. REME M. FAUVEL M. BOCCALON M. FREXINOS M CARRIERE M. MANSAT M. M. ROLLAND M. THOUVENOT M. CAHUZAC M. RIBOT M. DELSOL

Mme ARLET

Professeurs émérites

M. COSTAGLIOLA

Professeur GHISOLFI
Professeur JUSKIEWENSKI
Professeur LARROUY
Professeur ALBAREDE
Professeur CONTÉ
Professeur MURAT
Professeur MANELFE
Professeur LOUVET
Professeur SOLEILHAVOUP
Professeur SARRAMON

Professeur Honoraire

Professeur CARATERO
Professeur GUIRAUD-CHAUMEIL
Professeur COSTAGLIOLA
Professeur JL. ADER
Professeur Y. LAZORTHES
Professeur L. LARENG
Professeur J. CORBERAND
Professeur B. BONEU

Professeur Honoraire

Professeur Honoraire

FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-PURPAN 37, allées Jules Guesde - 31073 TOULOUSE Cedex

Doyen: JP. VINEL

P.U. - P.H.

2ème classe

P.U. - P.H.

Classe Exceptionnelle et 1ère classe

Thérapeutique

Mme BEYNE-RAUZY O.	Médecine Interne
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie
M. BRASSAT D.	Neurologie
M. BUREAU Ch.	Hépato-Gastro-Entéro
M. CALVAS P.	Génétique
M. CARRERE N.	Chirurgie Générale
Mme CASPER Ch.	Pédiatrie
M. CHAIX Y.	Pédiatrie
M. COGNARD C.	Neuroradiologie
M. DE BOISSEZON X.	Médecine Physique et Réadapt Fonct
M. FOURCADE O.	Anesthésiologie
M. FOURNIE B.	Rhumatologie
M. FOURNIÉ P.	Ophtalmologie
Mme GENESTAL M.	Réanimation Médicale
Mme LAMANT L.	Anatomie Pathologique
M. LAROCHE M.	Rhumatologie
M. LAUWERS F.	Anatomie
M. LEOBON B.	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. MANSAT P.	Chirurgie Orthopédique
M. MAZIERES J.	Pneumologie
M. MOLINIER L.	Epidémiologie, Santé Publique
M. PAOLI J.R.	Chirurgie Maxillo-Faciale
M. PARANT O.	Gynécologique Obstétrique
M. PATHAK A.	Pharmacologie
M. PAUL C.	Dermatologie
M. PAYOUX P.	Biophysique
M. PAYRASTRE B.	Hématologie

	Oldooo
M. AMAR J.	
M. ADOUE D.	
M. ATTAL M. (C.E)	
M. ARNE J.L. (C.E)	
M. BLANCHER A.	
M. BONNEVIALLE P.	
M. BOSSAVY J.P.	
M. BROUSSET P. (C.	E)
M. BUGAT R.(C.E)	

Chirurgie Vasculaire Anatomie Pathologique Cancérologie M. CARRIE D. Cardiologie M. CHAP H. (C.E) Biochimie M. CHAUVEAU D. Néphrologie M. CHOLLET F. (C.E) Neurologie M. CLANET M. (C.E) Neurologie M. DAHAN M. (C.E) Chirurgie Thoracique et Cardiaque

M. DABERNAT H. M. DALY-SCHVEITZER N. M. DEGUINE O. M. DUCOMMUN B. M. FERRIERES J. M. FRAYSSE B. (C.E) M. IZOPET J. M. LIBLAU R. M LANG T

M. LANGIN D. M. LAUQUE D. M. MAGNAVAL J.F. M. MALAVAUD B. M. MARCHOUR M. MONROZIES X. M. MONTASTRUC J.L. (C.E) M. MOSCOVICI J Mme MOYAL E.

Mme NOURHASEHMI F. M. OLIVES J.P. M. OSWALD E. M. PARINAUD J.

M. PERRET B. (C.E) M. POURRAT J. M. PRADERE B. M. QUERLEU D. (C.E) M. RAILHAC J.J. (C.E) M. RASCOL O. M. RISCHMANN P. M. RIVIERE D. M. SALES DE GAUZY J. M. SERRE G. (C.E) M. SIMON J. M. TELMON N. M. TREMOULET M.

M. VINEL J.P. (C.E) M. VOIGT J.J. (C.E.) Médecine Interne, Gériatrie Hématologie Ophtalmologie

Immunologie (option Biologique) Chirurgie Orthopédique et Traumatologie.

Bactériologie-Virologie

Cancérologie O.R.L. Cancérologie Epidémiologie, Santé Publique

O.R.L.

Bactériologie-Virologie Immunologie

Biostatistique Informatique Médicale

Nutrition Médecine Interne Parasitologie Urologie

Maladies Infectieuses Gynécologie Obstétrique Pharmacologie

Anatomie et Chirurgie Pédiatrique Cancérologie Gériatrie Pédiatrie

Bactériologie-Virologie Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.

Biochimie Néphrologie Chirurgie Générale Cancérologie Radiologie Pharmacologie Urologie Physiologie Chirurgie Infantile Biologie Cellulaire Biophysique Médecine Légale Neurochirurgie

Hépato-Gastro-Entérologie Anatomie Pathologique

P.U.

Chirurgie Digestive

Hématologie

Cardiologie

Radiologie

Neurochirurgie

Biologie cellulaire

Hépato-Gastro-Entérologie

M. OUSTRIC S. Médecine Générale

M. PORTIER G.

M. PERON J.M.

M. RECHER Ch.

M. RONCALLIJ.

Mme WEBER-VIVAT M.

M. SANS N.

M. SOL J-Ch.

FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-RANGUEIL 133, route de Narbonne - 31062 TOULOUSE Cedex

P.U. - P.H.

Classe Exceptionnelle et 1ère classe

Classe	Exceptionnelle et Tere classe
M. ABBAL M.	Immunologie
M. ALRIC L.	Médecine Interne
M. ARLET Ph. (C.E.)	Médecine Interne
M. ARNAL J.F.	Physiologie
Mme BERRY I.	Biophysique
M. BOUTAULT F. (C.E)	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale
M. BUSCAIL L.	Hépato-Gastro-Entérologie
M. CANTAGREL A.	Rhumatologie
M. CARON Ph.	Endocrinologie
M. CHAMONTIN B. (C.E)	Thérapeutique
M. CHAVOIN J.P. (C.E.)	Chirurgie Plastique et Reconstructive
M. CHIRON Ph.	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
MIle DELISLE M.B. (C.E)	Anatomie Pathologie
M. DIDIER A.	Pneumologie
M. DURAND D. (C.E)	Néphrologie
M. ESCOURROU J. (C.E)	Hépato-Gastro-Entérologie
M. FOURTANIER G. (C.E)	Chirurgie Digestive
M. GALINIER M.	Cardiologie
M. GERAUD G.	Neurologie
M. GLOCK Y.	Chirurgie Cardio-Vasculaire
M. GRAND A. (CE)	Epidémio. Eco. de la Santé et Prévention
Mme HANAIRE H.	Endocrinologie
M. LAGARRIGUE J. (C.E.)	Neurochirurgie
M. LARRUE V.	Neurologie
M. LAURENT G. (C.E.)	Hématologie
M. LEVADE T.	Biochimie
M. MALECAZE F. (C.E)	Ophtalmologie
Mme MARTY N.	Bactériologie Virologie Hygiène
M. MASSIP P.	Maladies Infectieuses
M. MAZIERES B.	Rhumatologie
M. PESSEY J.J. (C.E)	O. R. L.
M. PLANTE P.	Urologie
M. PUGET J. (C.E.)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. RAYNAUD J-Ph.	Psychiatrie Infantile
M. REME J.M.	Gynécologie-Obstétrique
M. RITZ P.	Nutrition
M. ROCHE H. (C.E) M. ROSTAING L.	Cancérologie
M. ROUGE D. (C.E)	Néphrologie
M. ROUSSEAU H.	Médecine Légale
M. SALVAYRE R. (C.E.)	Radiologie
M. SAMILE K. (C.E.)	Biochimie
M. SCHMITT L. (C.E)	Anesthésiologie Réanimation
M. SENARD J.M.	Psychiatrie Pharmacologie
M. SERRANO E.	Pharmacologie O. R. I.
M. SOULIE M.	O. R. L. Urologie
M. SUC B.	
Ime TAUBER M.T.	Chirurgie Digestive Pédiatrie
1 1 F 1 1 4 0 D 10 F	r conduite

Gériatrie

M. VELLAS B. (C.E)

Doyen : D. ROUGE

P.U. - P.H. 2ème classe

Pédiatrie

M. ACAR Ph.

	1 COMBONS
Mme ANDRIEU S.	Epidémiologie
M. BERRY A.	Parasitologie
M. BONNEVILLE F.	Radiologie
M. BROUCHET L.	Chir. Thoracique et cardio-vasculaire
M. BUJAN L.	Uro-Andrologie
Mme BURA-RIVIERE A.	Médecine Vasculaire .
M. CHABANON G.	Bactériologie Virologie
M. CHAYNES P.	Anatomie
M. CHAUFOUR X.	Chirurgie Vasculaire
M. CONSTANTIN A.	Rhumatologie
M. COURBON F.	Biophysique
Mme COURTADE SAIDI M.	Histologie Embryologie
M. DAMBRIN C.	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculair
M. DECRAMER S.	Pédiatrie
M. DELABESSE E.	Hématologie
M. DELORD J.P.	Cancérologie
M. ELBAZ M.	Cardiologie
M. GALINIER Ph.	Chirurgie Infantile
M. GOURDY P.	Endocrinologie
M. GROLLEAU RAOUX J.L.	Chirurgie plastique
Mme GUIMBAUD R	Cancérologie
M. KAMAR N.	Néphrologie
M. LEGUEVAQUE P.	Chirurgie Générale et Gynécologie
M. MARQUE Ph	Médecine Physique et Réadaptation
Mme MAZEREEUW J	Dermatologie
M. MINVILLE V.	Anesthésiologie Réanimation
M. OTAL Ph	Radiologie
M. ROLLAND Y.	Gériatrie
M. ROUX F.E.	Neurochirurgie
M. SAILLER L.	Médecine Interne
M. SELVES J.	Anatomie Pathologique
M. SOULAT J.M.	Médecine du Travail
M. TACK I.	Physiologie
M. VAYSSIERE Ch.	Gynécologie Obstétrique
MAGRACIA	

O.R.L.

Anatomie Pathologique

Professeur Associé de Médecine Générale Dr VIDAL M.

M. VERGEZ S.

Mme URO-COSTE E.

Professeur Associé en Soins Palliatifs Dr MARMET Th.

Professeur Associé de Médecine du Travail Dr NIEZBORALA M.

	0 1		1	-		
M.	U.1	J.	-	۲.	н	L

M. APOIL P. A Immunologie Mme ARNAUD C Epidémiologie M. BIETH E. Génétique Mme BONGARD V. Epidémiologie Mme COURBON C. Pharmacologie Mme CASPAR BAUGUIL S. Nutrition Mme CASSAING S. Parasitologie Mme CONCINA D.

M. CONGY N. Immunologie M. CORRE J. Hématologie M. COULAIS. Y. Biophysique Mme DAMASE C

Mme de GLISEZENSKY I.

Mme DELMAS C. Mme DE-MAS V

Mme DUGUET A.M.

Mme DULY-BOUHANICK B. M. DUPUI Ph Mme FAUVEL J. Mme FILLAUX J. M. GANTET P. Mme GENNERO I. M HAMDIS Mme HITZEL A

M. JALBERT F Mme LAPEYRE MESTRE M.

M LAURENT C. Mme LE TINNIER A

M LOPEZ R

M. MONTOYA R Mme MORFALI M Mme NOGUEIRA M.L. M. PARIENTE J. M PILLARD F

Mme PRERE M.F. Mme PUISSANT B.

Mme RAGAR I

Mme RAYMOND S

Mme SABOURDY F

Mme SAUNE K Mme SOLER V Mme SOMMET A

M. TAFANI J.A. MIle TREMOLLIERES F.

M. TRICOIRE J.L.

M. VINCENT C.

Anesthésie-Réanimation

Pharmacologie Physiologie

Bactériologie Virologie Hygiène

Hématologie Médecine Légale Thérapeutique Physiologie Biochimie Parasitologie Biophysique Biochimie Biochimie Biophysique

Stomato et Maxillo Faciale

Pharmacologie Anatomie Pathologique Médecine du Travail

Anatomie Physiologie Physiologie Biologie Cellulaire Neurologie Physiologie

Bactériologie Virologie Immunologie

Biochimie Bactériologie Virologie Hygiène

Biochimie

Bactériologie Virologie Ophtalmologie Pharmacologie Biophysique

Biologie du développement

Anatomie et Chirurgie Orthopédique

Biologie Cellulaire

M.C.U. - P.H.

Mme ABRAVANEL F. Mme ARCHAMBAUD M.

Mme BROUCHET-GOMEZ A.

M. BES J.C.

M. CAMBUS J.P.

Mme CANTERO A. Mme CARFAGNA L. Mme CASSOL E. Mme CAUSSE E.

Mme CLAVE D. M. CLAVEL C. Mme COLLIN L.

M. DE BOISSEZON X. M DEDOUIT F.

> M DE GRAFVE JS M. DELOBEL P. M. DELPLA P.A. Mme ESQUIROL Y

Mme ESCOURROU G. Mme GALINIER A Mme GARDETTE V

Mme GRARE M.

Mme GUILBEAU-FRUGIER C. M HUYGHE E

Mme INGUENEAU C. M. LAHARRAGUE P. Mme LAPRIE A

M. LEANDRIR M. MARCHEIX B.

M. MARQUES B. Mme MAUPAS F.

M. MIEUSSET R. Mme M'RINI C.

M. MUSCARI F. Mme PERIQUET B.

Mme PRADDAUDE F. M. PRADERE J.

M. RAMI J. M. RIMAILHO J.

M. RONGIERES M. M. TKACZUK J. M. VALLET P. Mme VEZZOSI D.

M. VICTOR G.

M. BISMUTH S.

Bactério. Virologie Hygiène

Bactério. Virologie Hygiène Histologie - Embryologie Anatomie Pathologique

Hématologie Biochimie Pédiatrie Biophysique Biochimie

Bactériologie Virologie Biologie Cellulaire Cytologie Médecine Physique et Réadaptation

Médecine Légale

Biochimie Maladies Infectieuses Médecine Légale

Médecine du travail Anatomie Pathologique Nutrition

Epidémiologie

Bactériologie Virologie Hygiène Anatomie Pathologique

Urologie Biochimie Hématologie Cancérologie

Biologie du dével, et de la reproduction

Chirurgie Cardio Vasculaire Histologie - Embryologie

Biochimie

Biologie du dével. et de la reproduction

Physiologie Chirurgie Digestive

Nutrition Physiologie Biophysique Physiologie

Anatomie et Chirurgie Générale Anatomie - Chirurgie orthopédique

Immunologie Physiologie Endocrinologie Biophysique

Médecine Générale

Maîtres de Conférences Associés de Médecine Générale

Dr MESTHÉ P. Dr STILLMUNKES A.

Dr ESCOURROU B. Dr BISMUTH M

Remerciements

Je remercie Monsieur le Pr Dominique LAUQUE, qui me fait l'honneur de présider le jury de ma thèse et qui m'a toujours soutenu dans mon parcours vers la médecine d'urgence.

Je remercie Messieurs les Pr Thomas GEERAERTS et Meyer ELBAZ, de s'être intéressés à ce travail et d'avoir accepté de faire partie des membres du jury.

Je remercie **Monsieur le Dr Pierre MESTHE**, pour sa disponibilité et son implication dans la formation des futurs médecins généralistes.

Je remercie Monsieur le Dr Jean-Philippe REDONNET, de m'avoir fait confiance pour mener à bien ce travail sur un sujet audacieux. Tes encouragements, ta disponibilité et ton enthousiasme m'ont permis de réaliser cette étude dans des conditions très agréables. Travailler avec toi fût un réel plaisir.

Je remercie Monsieur le Dr Jean-Eudes BOURCIER, pour son étroite collaboration dans le recueil des données de cette étude. La confiance que tu m'as accordée rapidement m'a beaucoup touché et encouragé. Merci également de m'avoir transmis le goût de l'échographie.

Je remercie **Monsieur le Dr Didier GARNIER**, pour la relecture critique de ce travail de recherche et pour sa rigueur scientifique.

Je remercie l'ensemble de l'équipe médicale du **Pôle Anesthésie Urgence Réanimation** du **Centre Hospitalier de Lourdes**, pour l'accueil et l'intégration qui m'ont été réservés dès mon arrivée.

Je remercie le laboratoire d'épidémiologie du CHU de Toulouse et plus particulièrement **Dominique DESHAIES**, pour l'analyse statistique des résultats de ce travail de recherche.



Table des matières

INTRODUCTION	1
MATERIEL ET METHODE	2
Schéma de l'étude	2
Considérations éthiques	2
Patients	2 2 7
Recueil des données	2
Diagnostic de référence	
Analyse statistique	7
RESULTATS	8
Caractéristiques de la population	8
Données de l'échographie cardiaque	10
Données de l'échographie pulmonaire	11
Donnée de l'examen clinique, du NT-proBNP et de la radiographie thoracique	12
Synthèse des performances diagnostiques des différents outils évalués	14
DISCUSSION	15
CONCLUSION	20
REFERENCES BIBLIOGRAPHIOUES	21

Introduction

La dyspnée aiguë est un motif fréquent de consultation aux urgences et le diagnostic étiologique est parfois difficile pour le médecin urgentiste [1]. Faire la part entre une origine cardiaque et/ou pulmonaire est souvent difficile, en particulier chez le sujet âgé où les comorbidités sont nombreuses et peuvent gêner l'analyse sémiologique [2-6]. Cette distinction est pourtant fondamentale car elle conditionne la prise en charge thérapeutique et l'orientation du patient dans le service le plus adapté [7]. Ainsi, l'hypothèse diagnostique et le traitement qui en découle, s'ils sont erronés, augmentent de manière significative la mortalité [1], d'où l'intérêt de trouver des outils diagnostiques fiables.

Lorsqu'une insuffisance cardiaque aiguë est suspectée, les recommandations de la société européenne de cardiologie [8] rappellent les limites des différents moyens diagnostiques habituels (électrocardiogramme, radiographie thoracique, dosage du peptide natriurétique, prélèvement biologique sanguin), et préconisent la réalisation d'une échocardiographie le plus rapidement possible. L'échographie pulmonaire semble aussi être un outil diagnostique complémentaire intéressant [9]. Une étude a montré l'intérêt de l'échographie cardio-pulmonaire réalisée par un médecin cardiologue devant une dyspnée aiguë aux urgences [10]. Le problème devient alors la disponibilité de celui-ci pour réaliser cet examen.

Dans ce contexte, le but de notre étude était d'évaluer les performances de l'échographie cardio-pulmonaire réalisée par un médecin urgentiste pour le diagnostic étiologique d'une dyspnée aiguë aux urgences.

Matériel et Méthode:

1- Schéma de l'étude

Il s'agit d'une étude de cohorte prospective, monocentrique, réalisée au sein du service des urgences du Centre Hospitalier de Lourdes, Hautes-Pyrénées, France, de décembre 2011 à décembre 2012.

2- Considérations éthiques

L'avis du comité de protection des personnes (CPP) n'a pas été requis, l'étude étant observationnelle, de procédure usuellement utilisée et recommandée pour ce type de patient. Aucun procédé invasif n'était utilisé.

3- Patients

Tous les patients de plus de 18 ans se présentant aux urgences pour une dyspnée aiguë non traumatique étaient éligibles. Ils étaient inclus si un médecin urgentiste formé à l'échographie cardio-pulmonaire était disponible pour réaliser cet examen.

Les patients ayant bénéficié d'une prise en charge médicale pré-hospitalière et ayant donc potentiellement reçu un traitement pouvant modifier les paramètres échographiques (diurétiques, dérivés nitrés) et ceux dont l'état clinique nécessitait un traitement urgent incompatible avec le délai de réalisation d'une échographie n'étaient pas inclus. Les patients dont le diagnostic final retenu en fin d'hospitalisation était imprécis, ceux dont la dyspnée n'était pas le motif principal d'admission aux urgences et les cas où la durée d'hospitalisation était inférieure à 24h étaient secondairement exclus.

4- Recueil des données

Celui-ci était effectué par le médecin sénior des urgences en charge du patient et par le médecin urgentiste réalisant l'échographie cardio-pulmonaire.

a) Médecin sénior en charge du patient

Le médecin urgentiste prenait connaissance de l'histoire de la maladie, des antécédents et du traitement du patient, puis examinait le malade. Il consignait alors par écrit plusieurs données cliniques : l'âge, le sexe, les antécédents (insuffisance cardiaque, cardiopathie ischémique, cardiopathie valvulaire, fibrillation auriculaire, hypertension artérielle, insuffisance rénale, diabète, maladie respiratoire chronique), les constantes

vitales (fréquence cardiaque et respiratoire, pression artérielle systolique et diastolique, saturation périphérique en oxygène, température), le recours ou non à une oxygénothérapie, les signes physiques (crépitants à l'auscultation pulmonaire avec leur caractère uni- ou bilatéral, freinage expiratoire et/ou sibilants, œdème des membres inférieurs).

A l'issue de cet examen clinique, le médecin devait conclure à un diagnostic d'orientation étiologique, appelé « diagnostic clinique »: dyspnée d'origine cardiaque, dyspnée d'origine non cardiaque, ou ne sait pas.

Ensuite, chaque patient bénéficiait de la prise en charge habituelle d'une dyspnée aiguë aux urgences avec notamment la réalisation d'examens complémentaires de première intention : un électrocardiogramme, une gazométrie artérielle, une radiographie thoracique et un bilan sanguin avec demande systématique du dosage du NT-proBNP (obtenu par technique de chimie luminescence sur automate Siemens Dimension EXL 200).

Un « diagnostic biologique NT-proBNP » était obtenu en tenant compte des seuils redéfinis en fonction de l'âge du patient [11] : NT-proBNP négatif si inférieur à 300 pg/ml, NT-proBNP positif, et donc en faveur d'une insuffisance cardiaque aiguë, pour :

- > 75 ans : NT-proBNP ≥ 1800 pg/ml
- 50 75 ans : NT-proBNP > 900 pg/ml
- < 50 ans : NT-proBNP > 450 pg/ml.

Dans toutes les autres situations, le NT-proBNP était considéré comme non contributif (« zone grise »).

Un « *diagnostic radiographique* » était effectué a posteriori à partir de l'interprétation par un médecin radiologue des clichés thoraciques.

b) Médecin urgentiste réalisant l'échographie cardio-pulmonaire

Avant toute initiation d'un traitement médicamenteux, un médecin urgentiste « échographiste » réalisait une échographie cardiaque et pulmonaire. La durée totale de l'examen était systématiquement recueillie.

La compétence requise pour réaliser cet examen comprenait une formation théorique et pratique de quatre jours dans un centre agrée, ainsi qu'un compagnonnage pratique auprès des cardiologues de notre structure sur la base de la réalisation d'échocardiographies accompagnées au cours de consultations. Au terme de cet

enseignement, il pouvait participer à l'étude.

L'appareil échographique utilisé était un Sonosite Fujifilm M Turbo équipé d'une sonde sectorielle pour l'échographie cardiaque et d'une sonde convexe ou linéaire pour l'échographie pulmonaire.

b-1) Echographie cardiaque au lit du patient

Elle comprenait tout d'abord sur une coupe para-sternale gauche grand axe et petit axe une estimation visuelle de la fraction d'éjection ventriculaire gauche (FEVG), qui était considérée soit diminuée (FEVG < 45%), soit conservée (FEVG $\ge 45\%$).

Ensuite, sur une coupe apicale 4 cavités, un doppler mitral en mode pulsé était réalisé (Figure 1). La vitesse maximale des ondes E et A exprimée en cm/s et le temps de décroissance de l'onde E (TDE) exprimé en ms étaient alors mesurés et le rapport E/A calculé.

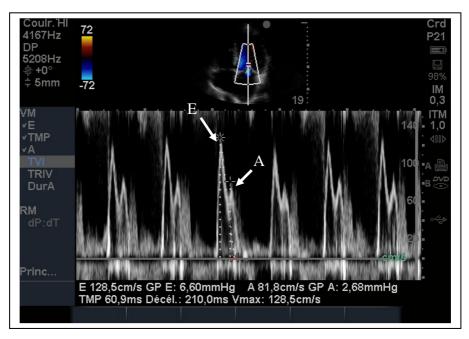


Figure 1: Doppler mitral en mode pulsé sur la coupe apicale dite des 4 cavités. Le flux mitral est enregistré et se compose de deux ondes positives : tout d'abord une onde dite E (remplissage passif du ventricule gauche en diastole), puis une onde dite A (remplissage actif du ventricule gauche par contraction de l'oreillette gauche en l'absence de fibrillation auriculaire).

Enfin sur la même coupe des 4 cavités, un doppler tissulaire sur le bord latéral de l'anneau mitral était réalisé (Figure 2), permettant de recueillir la vitesse maximale de l'onde e' exprimée en cm/s et donc de calculer le rapport E/e'.

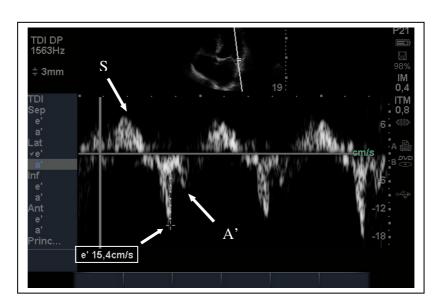


Figure 2: Doppler tissulaire sur le bord latéral de l'anneau mitral sur la coupe apicale des 4 cavités. Le flux enregistré lors d'un cycle cardiaque se compose de 3 ondes : une onde positive S correspondant au déplacement de l'anneau mitral lors de la systole ventriculaire, une onde e' négative correspondant au temps protodiastolique et une onde A' également négative, correspondant à la contraction auriculaire.

Les données écho-cardiographiques ainsi recueillies étaient consignées par écrit et interprétées à postériori selon un algorithme pré défini (figure 3). Celui-ci avait pour finalité d'évaluer les pressions de remplissage du ventricule gauche (PRVG), qui en cas d'élévation sont un argument en faveur d'une étiologie cardiaque à la dyspnée aiguë du patient.

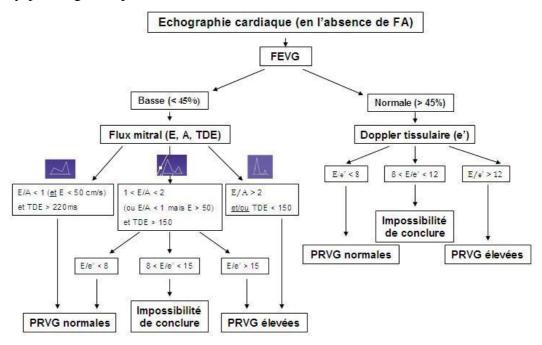


Figure 3: Interprétation des données de l'échographie cardiaque en l'absence de fibrillation auriculaire (FA). Trois conclusions possibles : PRVG élevées, PRVG normales, Impossibilité de conclure sur les PRVG.

En cas de fibrillation auriculaire (FA), l'algorithme de la figure 4 était utilisé.

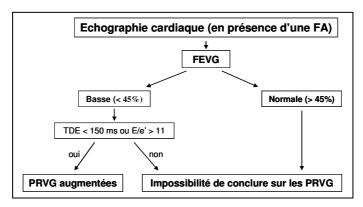


Figure 4 : Interprétation des données de l'échographie cardiaque en cas de FA

b-2) Echographie pulmonaire au lit du patient

Elle avait pour objectif de rechercher des lignes B (Figure 5) dans la région thoracique antérieure (allant de la clavicule au diaphragme et du sternum à la ligne axillaire antérieure) et dans la région thoracique latérale (allant de l'aisselle au diaphragme et de la ligne axillaire antérieure à la ligne axillaire postérieure). L'échographie pulmonaire était considérée en faveur d'une insuffisance cardiaque gauche en cas de présence bilatérale d'au moins 3 lignes B par champ pulmonaire (image échographique entre 2 côtes) dans la région thoracique antérieure ou latérale ou les deux [12].

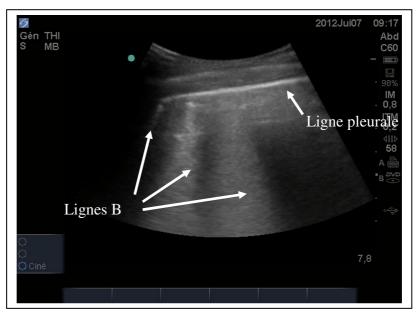


Figure 5: Lignes B (images en « queue de comètes ») = Lignes verticales hyperéchogènes naissant de la ligne pleurale et distantes les unes des autres d'au moins 7mm, signant un syndrome interstitiel.

5- Diagnostic de référence

Le critère de jugement principal retenu pour cette étude était le diagnostic de fin d'hospitalisation.

Deux médecins indépendants, n'ayant pas connaissance des données recueillies aux urgences, relisaient le compte rendu d'hospitalisation de chaque patient et devaient ainsi les classer en 2 groupes : « insuffisance cardiaque gauche aiguë (ICGa) » et « pas d'insuffisance cardiaque gauche aiguë (Pas d'ICGa) ». Ils confrontaient ensuite les données de l'examen clinique, du NT-proBNP, de la radiographie thoracique et des deux échographies à ce diagnostic final.

6- Analyse statistique

L'ensemble des données a été confié à l'unité de soutien méthodologique à la recherche (USMR) du laboratoire d'épidémiologie du CHU de Toulouse, France. L'analyse des données a été réalisée à l'aide du logiciel STATA 11.2.

Les variables quantitatives étaient exprimées sous forme de moyenne +/- écart-type pour les variables de distribution normale et sous forme de médiane avec intervalle interquartile dans le cas contraire. Les variables qualitatives étaient exprimées par l'effectif et le pourcentage dans chaque groupe.

Ensuite, les performances des différents outils diagnostiques (clinique, NT-proBNP, radiographie thoracique, échographie cardiaque, échographie pulmonaire) étaient analysées et comparées entre elles. Pour chacune, la sensibilité (Se), la spécificité (Sp), la valeur prédictive positive (VPP), la valeur prédictive négative (VPN), les rapports de vraisemblance, l'exactitude et l'indice de Youden étaient calculés. Le rapport de vraisemblance positif (RVP) était défini par sensibilité/(1-spécificité) et le rapport de vraisemblance négatif (RVN) était défini par (1 – sensibilité)/spécificité. L'exactitude était définie par la proportion de cas exacts, c'est-à-dire le rapport des vrais positifs et vrais négatifs sur la population totale. L'indice de Youden était défini par (Se + Sp) – 1. Les intervalles de confiance à 95% étaient calculés pour la sensibilité, la spécificité, les valeurs prédictives et l'exactitude.

Résultats

Caractéristiques de la population

Trois urgentistes répondaient aux exigences de formation à l'échographie cardiaque et pulmonaire sur les neuf que compte le service. Ils ont ainsi inclus 141 patients sur une période de 1 an, dont 127 ont été analysés (Figure 6).

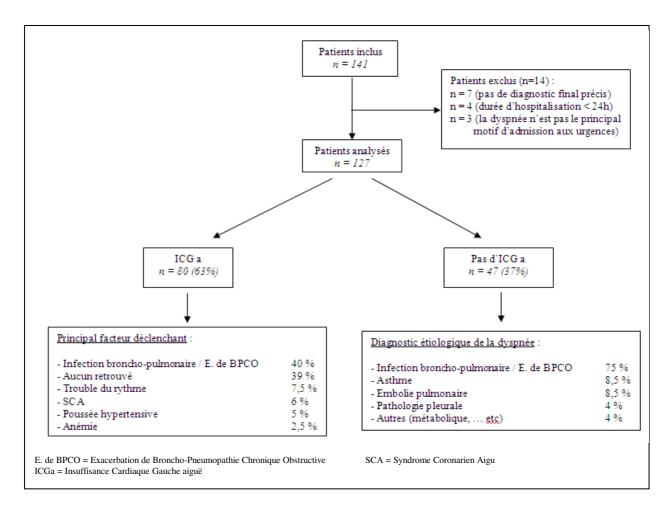


Figure 6 : Répartition des patients

Les principales caractéristiques de la population sont détaillées dans le tableau 1.

		Inclus	ICG a	Pas d'ICG a	
		(n = 127)	(n = 80)	(n = 47)	p Value
Age		80.8 ± 10.5	81.8 ± 10.2	79.0 ± 10.8	0,16
Sexe H		69 (54,3)	44 (55)	22 (46,8)	0,84
F		58 (45,7)	36 (45)	25 (53,2)	- /-
Antécédents			, ,		
Insuffisance cardiaque		31 (24,4)	25 (31,3)	6 (12,8)	0,02
Cardiopathie ischémiqu	e	35 (27,6)	24 (30,0)	11 (23,4)	0,42
Cardiopathie valvulaire		18 (14,2)	6 (7,5)	12 (25,5)	0,73
FA		44 (34,6)	31 (38,8)	13 (27,7)	0,21
НТА		71 (55,9)	46 (57,5)	25 (53,2)	0,64
Insuffisance rénale		7 (5,51)	6 (7,5)	1 (2,1)	0,26
Diabète		16 (12,6)	13 (16,2)	3 (6,4)	0,11
Maladie respiratoire chr	onique	58 (45,7)	28 (35,0)	30 (63,8)	0,002
Constantes vitales	•		, , ,		ĺ
SpO2 (%)*	n = 126	93 [90;96]	94 [89;96]	93 [90;96]	0,61
Oxygénothérapie (l/mn)	*	. , ,	, ,	, ,	,
présente	n = 31	3 [2;6]	4 [3;6]	2 [2;2]	0,0023
absente	n = 89				
FC (bpm)	n = 126	$89,8 \pm 22,2$	$89,7 \pm 23,5$	89.9 ± 20.0	0,96
FR (mvt/min)	n = 92	$24,7 \pm 8,8$	$25,7 \pm 9,5$	22.9 ± 7.1	0,17
PAS (mmHg)	n = 126	$150 \pm 33,1$	149,8± 36,5	$150,5 \pm 26,7$	0,49
PAD (mmHg)	n = 126	82 ± 18	$81,7 \pm 20,4$	$82,5 \pm 13,2$	0,49
T (°C)	n = 125	$37,2 \pm 1$	$37,1 \pm 0,9$	$37,5 \pm 1,1$	0,02
Signes physiques					
Crépitants bilatéraux		49 (38,6)	41 (51,2)	8 (17)	< 0,001
unilatéraux		29 (22,8)	14 (17,5)	15 (31,2)	0,06
absents		49 (38,6)	25 (31,2)	24 (51,1)	
Freinage expiratoire +/-	sibilants	70 (55,1)	35 (43,7)	35 (74,5)	0,001
OMI bilatéraux		68 (53,5)	51 (63,8)	17 (36,2)	0,003
ECG					
Fibrillation auriculaire		49 (38,6)	39 (49,8)	10 (21,3)	0,002
Biologie sanguine					
PaO2 (mmHg)*	n = 103	60 [50;72]	59 [49;74]	61 [53,5;71,5]	0,36
PaCO2 (mmHg)*	n = 103	40 [35;48]	40 [34;47]	41,5 [36,5;49]	0,20
CRP (mg/l)*	n = 125	26 [8;82]	19 [7;74]	47 [16;102]	0,09
proBNP (pg/ml)*	n = 122	2768	4455	677,5	< 0,00001
		[705;7748]	[2064;10827]	[364,5;1702,5]	

^{*} variables de distribution non normale.

Tableau 1: Principales caractéristiques cliniques, biologiques et électro-cardiographiques de la population totale puis en sous-groupe selon le diagnostic final.

FA = Fibrillation auriculaire, HTA = Hypertension artérielle, ECG = Electrocardiogramme, OMI = Œdème des membres inférieurs bilatéral prenant le godet, SpO2 = Saturation périphérique en oxygène,

PAS = Pression artérielle systolique, PAD = Pression artérielle diastolique. FC = Fréquence cardiaque, FR = Fréquence respiratoire, T = Température.

Données de l'échographie cardiaque

Les principales données de l'échographie cardiaque sont représentées dans le tableau 2. Il existait une différence statistiquement significative entre les deux groupes en ce qui concerne les rapports E/A et E/e' à l'issue de l'échocardiographie réalisée par l'urgentiste.

		ICGa	Pas d'ICGa	p Value
		(n = 80)	(n = 47)	
FEVG				
> 45%		35 (43,7)	33 (70,2)	0,002
< 45%		44 (55)	12 (25,5)	
Non évaluable (m	auvaise fenêtre)	1 (1,25)	2 (4,3)	
E (cm/s)	n = 124	$96,9 \pm 23,8$	$68,1 \pm 20,5$	< 0,00001
A (cm/s)	n = 72	$69,0 \pm 28,3$	$81,4 \pm 25,6$	0,06
E/A *	n = 72	1,47 [0,9;2,0]	0,71 [0,6;0,9]	< 0,00001
TDE (ms)	n = 76	$205,9 \pm 67,4$	$227,2 \pm 72,8$	0,21
e' lat (cm/s)	n = 118	$10,0 \pm 3,2$	$10,2 \pm 2,8$	0,78
E/e' *	n = 118	10,25 [7,5;13,5]	6,73 [5,6;8,1]	< 0,00001

^{*} variables de distribution non normale.

Tableau 2 : Paramètres de l'échographie cardiaque selon le diagnostic final

Pour 44% des patients, l'échographie cardiaque ne permettait pas de conclure sur la PRVG :

- 27,5% étaient en FA avec PRVG non évaluable,
- 9,5% avaient un rapport E/e' en « zone grise »,
- 4,5% avaient un doppler tissulaire de mauvaise qualité,
- 2,5% avaient une fenêtre échocardiographique empêchant toute mesure.

Pour les autres patients, l'échographie cardiaque permettait de faire le diagnostic d'une insuffisance cardiaque gauche aiguë avec une sensibilité de 80%, une spécificité de 93%, une VPP de 95% et une VPN de 74% (Tableau 3).

	Diagnos		
PRVG	ICGa	Total	
Augmentées	35	2	37
Normales	9	25	34
« Ne sait pas »	36	20	56
Total	80	47	127

Tableau 3: Tableau de contingence des patients en fonction des PRVG et du diagnostic final

E = vitesse de l'onde E sur le flux mitral, A = vitesse de l'onde A sur le flux mitral, TDE = temps de décélération de l'onde E. e' lat = vitesse de l'onde e' mesurée sur la face latérale de l'anneau mitral.

Données de l'échographie pulmonaire

L'échographie pulmonaire avait une faisabilité de 100% et permettait de poser le diagnostic d'insuffisance cardiaque gauche aiguë avec une sensibilité de 89%, une spécificité de 87%, une VPP de 92% et une VPN de 82% (Tableau 4).

	Diagnos		
Echographie pulmonaire	ICGa Pas d'ICGa		Total
Positive	71	6	77
Négative	9	41	50
Total	80	47	127

Tableau 4 : Tableau de contingence des patients selon le résultat de l'échographie pulmonaire et du diagnostic final.

Données couplées de l'échographie cardiaque et de l'échographie pulmonaire

Lorsque les deux échographies (cardiaque et pulmonaire) étaient négatives, tous les patients étaient dans le groupe « pas d'ICGa » (Figure 7).

Lorsque les deux échographies (cardiaque et pulmonaire) étaient positives, un seul patient n'était pas dans le groupe « ICGa ».

Lorsque le résultat des deux échographies était contradictoire, il apparaissait que si l'échographie cardiaque était négative (PRVG non augmentées) mais l'échographie pulmonaire positive, 9 des 12 patients de cette situation étaient réellement en ICGa. Inversement, si l'échographie cardiaque était positive (PRVG augmentées) mais l'échographie pulmonaire négative, 1 seul des 4 patients de cette situation n'était pas en ICGa.

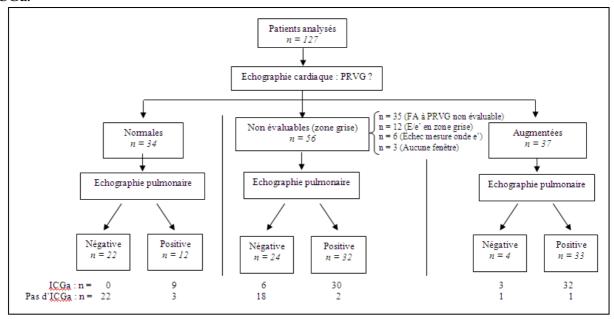


Figure 7 : Répartition des patients après les deux échographies.

L'interprétation des résultats des deux échographies selon l'algorithme de la figure 8 permettait alors d'obtenir la meilleure performance diagnostique possible de l'échographie « cardio-pulmonaire » avec une Se de 93%, une Sp de 85%, une VPP de 91%, une VPN de 87%.

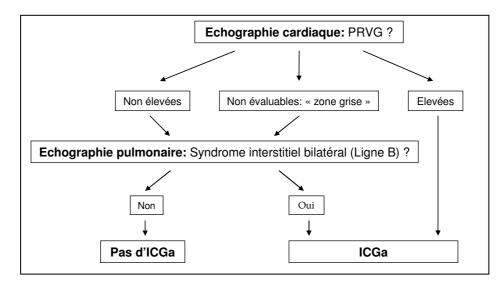


Figure 8 : Algorithme d'interprétation de l'échographie cardio-pulmonaire donnant la meilleure performance diagnostique.

L'échographie cardio-pulmonaire durait en moyenne 12 +/- 3 minutes.

Données de l'examen clinique, du dosage du NT-proBNP et de la radiographie thoracique

Pour 8% des patients, l'urgentiste ne parvenait pas à prononcer une orientation étiologique à la dyspnée. Pour les autres, son diagnostic clinique avait une Se de 71%, une Sp de 61%, une VPP de 77% et une VPN de 53% (Tableau 6).

	Diagno		
Diagnostic clinique	ICGa	Pas d'ICGa	Total
« origine cardiaque »	54	16	70
« origine non cardiaque »	22	25	47
« ne sait pas »	4	6	10
Total	80	47	127

Tableau 6: Tableau de contingence des patients selon le diagnostic clinique initial et le diagnostic final.

Concernant le dosage du NT-proBNP, 122 patients étaient analysés (5 données manquantes). 31% de ces patients avaient un dosage en zone grise. Pour les autres, les performances diagnostiques obtenues étaient : Se 97%, Sp 50%, VPP 88% et VPN 82% (Tableau 7).

	Diagno		
NT-pro BNP	ICGa	Pas d'ICGa	Total
Positif	64	9	73
Négatif	2	9	11
« zone grise »	12	26	38
Données manquantes	2	3	5
Total	80	47	127

Tableau 7: Tableau de contingence des patients selon le dosage du NT-proBNP et le diagnostic final.

Enfin pour la radiographie thoracique, onze clichés n'étaient pas interprétés par le radiologue. Parmi les autres, la sensibilité était de 57%, la spécificité de 77%, la VPP de 80% et la VPN de 52% (Tableau 8).

	Diagno		
Radiographie pulmonaire	ICGa	Pas d'ICGa	Total
Signes d'insuffisance cardiaque	41	10	51
Pas d'insuffisance cardiaque	31	34	65
Non interprétée	8	3	11
Total	80	47	127

Tableau 8 : Tableau de contingence des patients selon le résultat de la radiographie pulmonaire et du diagnostic final.

Synthèse des performances diagnostiques des différents outils évalués

Les tableaux 9 et 10 résument la capacité de l'examen clinique, du proBNP, de la radiographie pulmonaire, de l'échographie cardiaque seule, de l'échographie pulmonaire seule et enfin des deux échographies couplées, à affirmer ou éliminer la présence d'une insuffisance cardiaque gauche aiguë.

	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN			
	[IC 95%]	[IC 95%]	[IC 95%]	[IC 95%]			
Clinique	0,71 [0,60;0,81]	0,61 [0,45;0,76]	0,77 [0,66;0,86]	0,53 [0,38;0,68]			
n=117 (92%)							
NT-proBNP	0,97 [0,90;1]	0,50 [0,26;0,74]	0,88 [0,78;0,94]	0,82 [0,48;0,98]			
n= 84 (69%)							
Radio. pulmonaire	0,57 [0,45;0,69]	0,77 [0,62;0,89]	0,80 [0,67;0,90]	0,52 [0,40;0,65]			
n=116 (91%)							
Echo. cardiaque	0,80 [0,65;0,90]	0,93 [0,76;0,99]	0,95 [0,82;0,99]	0,74 [0,56;0,87]			
n = 71 (56%)							
Echo. pulmonaire	0,89 [0,80;0,95]	0,87 [0,74;0,95]	0,92 [0,84;0,97]	0,82 [0,69;0,91]			
n = 127 (100%)							
Echo. cardio-pulm.	0,93 [0,84;0,97]	0,85 [0,72;0,94]	0,91 [0,80;0,95]	0,87 [0,74;0,95]			
n = 127 (100%)							
IC 95% = Intervalle de confiance à 95 %							
n (%) : nombre de patient (n (%) : nombre de patient (pourcentage par rapport à l'effectif total) chez qui le diagnostic était possible						

Tableau 9 : Se, Sp, VPP et VPN des outils diagnostic évalués.

	Indice de Youden	Exactitude	RVP	RVN
		[IC 95%]		
Clinique	0,32	0,68 [0,58;0,76]	1,82	0,47
n=117 (92%)				
NT-proBNP	0,47	0,87 [0,78;0,93]	1,94	0,06
n=84 (69%)				
Radio. pulmonaire	0,34	0,65 [0,55;0,73]	2,51	0,56
n=116 (91%)				
Echo. cardiaque	0,72	0,85 [0,74;0,92]	10,74	0,22
n = 71 (56%)				
Echo. pulmonaire	0,76	0,88 [0,81;0,93]	6,95	0,13
n = 127 (100%)				
Echo. cardio-pulmonaire	0,78	0,90 [0,83;0,94]	6,21	0,09
n = 127 (100%)				

Tableau 10 : Indice de Youden, Exactitude, RVP, RVN des outils diagnostic évalués.

Discussion

Dans notre étude, 90% des patients admis aux urgences pour dyspnée avaient une étiologie cardiaque ou respiratoire clairement identifiée à l'issue de l'échographie cardio-pulmonaire réalisée dès l'admission par l'urgentiste.

On ne retrouve dans la littérature qu'une étude évaluant les performances de l'échographie cœur-poumons pour les patients dyspnéiques aux urgences [10]. L'examen était réalisé par un cardiologue dans les trois minutes suivant l'admission du patient, ce qui en pratique est irréalisable au quotidien dans nos services. L'algorithme qui permettait d'obtenir les meilleurs résultats (Se, Sp, VPP et VPN entre 92 et 94%) faisait intervenir l'échographie cardiaque (recherche d'une régurgitation mitrale ou tricuspide) en seconde ligne après l'échographie pulmonaire lorsque celle-ci retrouvait un syndrome interstitiel bilatéral de manière à venir confirmer l'origine cardiaque des lignes B. Une échographie de la veine cave inférieure (VCI) intervenait en 3ème ligne derrière l'échographie cardiaque, la dyspnée d'origine cardiaque étant attestée par une variation du diamètre de la VCI sur un cycle respiratoire inférieure à 50%.

Dans notre étude, il apparaît qu'au contraire, l'échographie pulmonaire trouve sa place en deuxième intention à la suite de l'échographie cardiaque, notamment lorsque celle-ci retrouve des PRVG non élevées ou non évaluables, en corrigeant les faux négatifs de l'échographie cardiaque (9 patients sur 12 ayant des PRVG non élevées mais des lignes B bilatérales étaient en insuffisance cardiaque). Elle ne semble pas en revanche nécessaire en cas de PRVG élevées.

La réalisation la plus précoce possible d'une échographie cardiaque pour ces patients dyspnéiques aux urgences constitue une recommandation de la société européenne de cardiologie [8]. Lorsque les PRVG étaient évaluables, nos résultats étaient identiques aux données de la littérature quand à la performance de l'examen, alors même que les paramètres échocardiographiques utilisés dans ces études étaient divers : dimension télédiastolique du VG [13], régurgitation mitrale [10], flux mitral à la recherche d'un profil restrictif quelle que soit la fraction d'éjection [14,15]. Nous avons choisi une estimation visuelle de la FEVG, certaines études ayant montré sa précision [16-18], avec une valeur seuil à 45% [8]. L'algorithme utilisé pour évaluer les PRVG en l'absence de FA était volontairement simplifié avec un nombre de paramètres « limité » par rapport à celui des recommandations [8,19]. En effet, lorsque le rapport E/e' était situé dans une « zone

grise », aucun paramètre supplémentaire n'était recherché et il était alors considéré comme impossible de conclure sur les PRVG. Dans ces situations, les médecins spécialistes vont rechercher des paramètres échographiques supplémentaires, tels que le flux veineux pulmonaire, la pression artérielle pulmonaire systolique, la vitesse de propagation de l'onde E, la manœuvre de Valsalva, la taille de l'oreillette gauche... etc [8,19]. Cela demande une maîtrise de l'échocardiographie beaucoup plus importante. Nous avons préféré, dans le cadre de la médecine d'urgence, nous limiter à une échographie cardiaque « simplifiée » et donc plus accessible pour un médecin échocardiographiste non expert.

Notre population comporte un nombre élevé de patients en fibrillation auriculaire (35%). Dans cette situation, l'évaluation des PRVG est connue pour être difficile avec peu de paramètres fiables [19,20]. Cela explique que notre échographie cardiaque permettait de conclure sur les PRVG pour 56% des patients seulement. Dans la littérature, cette limitation n'est pas retrouvée, soit parce que ces patients étaient exclus, soit par utilisation de paramètres sans zone grise [13-15,21]. Nous avons choisi le doppler tissulaire à l'anneau mitral pour rechercher une dysfonction diastolique en cas de FEVG conservée, conformément aux recommandations [19]. Nous n'avons cependant pas retrouvé de différence dans la valeur de l'onde e' entre les deux groupes, pouvant traduire un manque d'expérience des urgentistes pour la mesure de ce paramètre. Les différences observées dans le rapport E/e' étaient liées à la seule variation de l'onde E.

Les résultats de notre étude suggèrent que lorsque l'échographie cardiaque retrouve des pressions de remplissage du ventricule gauche élevées, il n'est pas nécessaire de réaliser l'échographie pulmonaire, mais cette situation n'était observée que chez 29% de nos patients.

A l'inverse, il apparaissait que si l'échographie cardiaque était négative (PRVG non augmentées), la réalisation de l'échographie pulmonaire venait améliorer la performance diagnostique. Normale, elle éliminait une insuffisance cardiaque. Positive, elle affirmait le diagnostic dans 75% des cas. En cas de PRVG non évaluables, l'échographie pulmonaire réalisable chez tous les patients, devenait le seul outil échographique exploitable. Au total, dans notre étude, l'échographie pulmonaire permettait d'affirmer le diagnostic d'insuffisance cardiaque gauche aiguë avec une VPP de 92%, soit légèrement inférieure à celle de l'échographie cardiaque. Elle permettait d'éliminer une insuffisance cardiaque avec une meilleure VPN (82%) que celle de l'échographie cardiaque.

Ces performances sont peu différentes de celles retrouvées dans la littérature [22-25]. Une

étude a évalué l'échographie pulmonaire en pré-hospitalier pour différencier les décompensations cardiaques des décompensations de BPCO et/ou Asthme [25]. Elle obtenait d'excellents résultats (sensibilité de 100% et spécificité de 95%), avec cependant de nombreux critères d'exclusion.

Nous avons choisi dans notre étude comme critère de syndrome interstitiel la présence de lignes B, en quantité supérieure à trois par champs pulmonaire, dans les régions thoraciques antérieures ou latérales [26]. En effet, l'existence d'un syndrome interstitiel à l'échographie est considérée comme un moyen fiable pour affirmer l'œdème pulmonaire [22,27,28]. Cependant, une pneumopathie interstitielle, une fibrose pulmonaire, un syndrome de détresse respiratoire de l'adulte, ont la même traduction et peuvent rendre compte des faux positifs de cet examen, observés chez 6 de nos 127 patients. C'est pourquoi une sémiologie de l'échographie pulmonaire a récemment été décrite pour aider à différencier les étiologies des lignes B [29].

Notre étude montre que l'échographie cardio-pulmonaire réalisée par un médecin urgentiste améliore le diagnostic étiologique d'une dyspnée aiguë, pour une durée moyenne de l'examen de 12 minutes, avec des performances comparables à celles d'un cardiologue [10]. Dans la plupart des études semblables à la nôtre, la compétence requise comprenait une formation théorique sur l'apprentissage des coupes échographiques normales et anormales, suivie d'un entraînement pratique sur l'utilisation d'un échographe, l'acquisition des images et la mesure des données [13,14,21]. Nguyen [30] suggère qu'un médecin non cardiologue, après une formation de 10h à l'échocardiographie, est capable d'évaluer en 10 minutes les pressions de remplissage ventriculaire gauche, en effectuant un doppler mitral et un doppler tissulaire à l'anneau mitral avec une sensibilité de 86% et une spécificité de 92%, ce qui correspond à nos résultats (Se 80%, Sp 93%). Bustam [31] a récemment montré que des médecins urgentistes ayant reçu une formation théorique à partir d'une base de données internet et une formation pratique de 3h étaient capables d'effectuer une estimation visuelle et quantitative en mode M de la FEVG avec une précision respectivement de 93% et 92,9% par rapport à un médecin cardiologue certifié en échocardiographie. Chez les anglo-saxons, le type de formation est assez standardisé avec une formation théorique, une pratique encadrée, et souvent un entretien des connaissances par du « e-learning ». Ceci a conduit l'American College of Emergency Physicians à codifier les modes de formation à la technique [32,33]. C'est de ce type de formation dont ont bénéficié les médecins urgentistes participant à cette étude.

Dans notre étude comme dans d'autres, la performance diagnostique du seul examen clinique est insuffisante [1,14]. Le dosage du NT-proBNP, marqueur biologique d'insuffisance cardiaque, s'est donc développé dans les stratégies diagnostiques de prise en charge des dyspnées aux urgences [34-39]. Dans notre étude, le NT-proBNP était cependant en zone grise pour 31% des patients, alors même que nous avions retenu les seuils classiques comme critère de positivité [11]. Il était certes plus élevé dans le groupe insuffisance cardiaque, plus performant que l'examen clinique et la radiographie thoracique, mais avec un indice de Youden à 0,47 seulement. Ceci s'explique par le fait que notre population était porteuse de nombreux facteurs connus pour générer des faux positifs du NT-proBNP (âge, insuffisance cardiaque, insuffisance rénale, décompensation de BPCO, embolie pulmonaire, FA sans ICGa, syndrome coronarien aigu, HTA) [35]. Ainsi la société européenne de cardiologie ne recommande-t-elle le dosage des peptides natriurétiques que comme test d'exclusion d'une insuffisance cardiaque aiguë, sa positivité devant conduire à une évaluation échocardiographique du patient [8]. Dans le même ordre d'idée, certains auteurs ont trouvé une corrélation entre la concentration sanguine de peptide B natriurétique et la présence de lignes B à l'échographie pulmonaire [25,40,41]. La radiographie thoracique est considérée comme une imagerie difficile à interpréter et il a été montré que sa lecture par un médecin urgentiste et par un médecin radiologue étaient concordantes dans seulement 41,4% des cas pour le diagnostic d'insuffisance cardiaque aiguë (42).

Les patients de notre étude sont certes âgés et porteurs de nombreuses comorbidités, mais avec des constantes vitales conservées. De même, les gaz du sang sont peu perturbés et les débits d'oxygène utilisés faibles. Les patients les plus graves n'ont donc pas été inclus dans cette étude, et les résultats observés ne leur sont donc pas transposables. Cependant, la rapidité et la fiabilité de réalisation de l'échographie par un urgentiste formé pourrait faire envisager sa réalisation chez ce type de patients, après stabilisation des constantes vitales ou même d'emblée en cas d'errance diagnostique. Dans ces situations, le délai d'obtention des examens para-cliniques habituels (NT-proBNP, Radiographie thoracique) est non négligeable et la présence rapide d'un cardiologue est illusoire dans nos structures.

Seuls trois des neuf médecins du service avaient acquis la compétence nécessaire pour réaliser les examens échographiques lors de cette étude. Les performances relevées ne sont donc pas transposables pour tous les urgentistes.

Le critère principal de jugement que nous avons retenu était le diagnostic issu du courrier de sortie du patient. Bien que le recueil en ait été fait par deux médecins indépendants, ce critère est discutable, dans la mesure où le diagnostic final repose sur un faisceau d'arguments, dont les examens réalisés aux urgences. Cependant, cette critique existe pour tous les examens de la même façon, et correspond à ce qu'on observe au quotidien : le diagnostic retenu est toujours le diagnostic posé à l'issue de l'hospitalisation.

Malgré ces limites, notre étude a le mérite de ne pas avoir exclus les malades pour lesquels l'échographie cardiaque est difficile de réalisation et d'interprétation. C'est pourquoi l'effectif étudié est non négligeable par rapport aux autres études de la littérature, alors même que seulement trois urgentistes répondaient aux exigences de formation.

Il s'agit en outre de la première étude publiant les résultats de l'échographie cardiopulmonaire réalisée par l'urgentiste au lit du patient dyspnéique.

Conclusion

Notre étude est la première à avoir montré que l'échographie cardio-pulmonaire réalisée par un médecin urgentiste ayant reçu une formation théorique et pratique rapide, permet en 12 minutes de faire le diagnostic d'une insuffisance cardiaque gauche aiguë avec une sensibilité de 93% et une spécificité de 85%, chez un patient se présentant dans un service d'urgence pour une dyspnée aiguë. Cette performance est supérieure à celle du dosage du NT-proBNP, de la radiographie pulmonaire, de l'échographie cardiaque seule et de l'échographie pulmonaire seule. Ces résultats incitent à en faire, en première intention, le complément de l'examen clinique.

Va le president

Toulouse le 02.04.2013

Vu permis d'Imprimer Le Doyen de la Faculté de Médecine Purpan J.P. VINEL

20

Références bibliographiques

- 1. Ray P, Birolleau S, Lefort Y, Becquemin M-H, Beigelman C, Isnard R, et al. Acute respiratory failure in the elderly: etiology, emergency diagnosis and prognosis. Crit Care. 2006;10(3):R82.
- 2. Lien CTC, Gillespie ND, Struthers AD, McMurdo MET. Heart failure in frail elderly patients: diagnostic difficulties, co-morbidities, polypharmacy and treatment dilemmas. Eur. J. Heart Fail. janv 2002;4(1):91 98.
- 3. Delerme S, Ray P. Acute respiratory failure in the elderly: diagnosis and prognosis. Age Ageing. mai 2008;37(3):251-257.
- 4. Le Jemtel TH, Padeletti M, Jelic S. Diagnostic and therapeutic challenges in patients with coexistent chronic obstructive pulmonary disease and chronic heart failure. J. Am. Coll. Cardiol. 16 janv 2007;49(2):171- 180.
- 5. Chhabra SK, Gupta M. Coexistent chronic obstructive pulmonary disease-heart failure: mechanisms, diagnostic and therapeutic dilemmas. Indian J Chest Dis Allied Sci. déc 2010;52(4):225-238.
- 6. Rutten FH, Cramer M-JM, Lammers J-WJ, Grobbee DE, Hoes AW. Heart failure and chronic obstructive pulmonary disease: An ignored combination? Eur. J. Heart Fail. nov 2006;8(7):706-711.
- 7. Collins S, Storrow AB, Kirk JD, Pang PS, Diercks DB, Gheorghiade M. Beyond pulmonary edema: diagnostic, risk stratification, and treatment challenges of acute heart failure management in the emergency department. Ann Emerg Med. janv 2008;51(1):45-57.
- 8. McMurray JJV, Adamopoulos S, Anker SD, Auricchio A, Böhm M, Dickstein K, et al. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. Eur. Heart J. juill 2012;33(14):1787-1847.
- 9. Gargani L. Lung ultrasound: a new tool for the cardiologist. Cardiovasc Ultrasound. 2011;9:6.
- 10. Kajimoto K, Madeen K, Nakayama T, Tsudo H, Kuroda T, Abe T. Rapid evaluation by lung-cardiac-inferior vena cava (LCI) integrated ultrasound for differentiating heart failure from pulmonary disease as the cause of acute dyspnea in the emergency setting. Cardiovasc Ultrasound. 2012;10(1):49.
- 11. Januzzi JL Jr, Camargo CA, Anwaruddin S, Baggish AL, Chen AA, Krauser DG, et al. The N-terminal Pro-BNP investigation of dyspnea in the emergency department (PRIDE) study. Am. J. Cardiol. 15 avr 2005;95(8):948-954.
- 12. Lichtenstein D, Mezière G. A lung ultrasound sign allowing bedside distinction between pulmonary edema and COPD: the comet-tail artifact. Intensive Care Med. déc 1998;24(12):1331-1334.

- 13. Wang H-K, Tsai M-S, Chang J-H, Wang T-D, Chen W-J, Huang C-H. Cardiac ultrasound helps for differentiating the causes of acute dyspnea with available B-type natriuretic peptide tests. Am J Emerg Med. nov 2010;28(9):987-993.
- 14. Nazerian P, Vanni S, Zanobetti M, Polidori G, Pepe G, Federico R, et al. Diagnostic accuracy of emergency Doppler echocardiography for identification of acute left ventricular heart failure in patients with acute dyspnea: comparison with Boston criteria and N-terminal prohormone brain natriuretic peptide. Acad Emerg Med. janv 2010;17(1):18-26.
- 15. Logeart D, Saudubray C, Beyne P, Thabut G, Ennezat P-V, Chavelas C, et al. Comparative value of Doppler echocardiography and B-type natriuretic peptide assay in the etiologic diagnosis of acute dyspnea. J. Am. Coll. Cardiol. 20 nov 2002;40(10):1794- 1800.
- 16. Bustam A, Noor Azhar M, Singh Veriah R, Arumugam K, Loch A. Performance of emergency physicians in point-of-care echocardiography following limited training. Emerg Med J. 21 févr 2013;
- 17. Randazzo MR, Snoey ER, Levitt MA, Binder K. Accuracy of emergency physician assessment of left ventricular ejection fraction and central venous pressure using echocardiography. Acad Emerg Med. sept 2003;10(9):973-977.
- 18. Moore CL, Rose GA, Tayal VS, Sullivan DM, Arrowood JA, Kline JA. Determination of left ventricular function by emergency physician echocardiography of hypotensive patients. Acad Emerg Med. mars 2002;9(3):186-193.
- 19. Nagueh SF, Appleton CP, Gillebert TC, Marino PN, Oh JK, Smiseth OA, et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography. Eur J Echocardiogr. mars 2009;10(2):165-193.
- 20. Al-Omari MA, Finstuen J, Appleton CP, Barnes ME, Tsang TSM. Echocardiographic assessment of left ventricular diastolic function and filling pressure in atrial fibrillation. Am. J. Cardiol. 15 juin 2008;101(12):1759-1765.
- 21. Unlüer EE, Bayata S, Postaci N, Yeşil M, Yavaşi Ö, Kara PH, et al. Limited bedside echocardiography by emergency physicians for diagnosis of diastolic heart failure. Emerg Med J. avr 2012;29(4):280-283.
- 22. Lichtenstein DA, Mezière GA. Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure: the BLUE protocol. Chest. juill 2008;134(1):117- 125.
- 23. Cibinel GA, Casoli G, Elia F, Padoan M, Pivetta E, Lupia E, et al. Diagnostic accuracy and reproducibility of pleural and lung ultrasound in discriminating cardiogenic causes of acute dyspnea in the emergency department. Intern Emerg Med. févr 2012;7(1):65 70.
- 24. Liteplo AS, Marill KA, Villen T, Miller RM, Murray AF, Croft PE, et al. Emergency thoracic ultrasound in the differentiation of the etiology of shortness of breath (ETUDES): sonographic B-lines and N-terminal pro-brain-type natriuretic peptide in diagnosing congestive heart failure. Acad Emerg Med. mars 2009;16(3):201-210.

- 25. Prosen G, Klemen P, Štrnad M, Grmec S. Combination of lung ultrasound (a comettail sign) and N-terminal pro-brain natriuretic peptide in differentiating acute heart failure from chronic obstructive pulmonary disease and asthma as cause of acute dyspnea in prehospital emergency setting. Crit Care. 2011;15(2):R114.
- 26. Lichtenstein D, Mézière G, Biderman P, Gepner A, Barré O. The comet-tail artifact. An ultrasound sign of alveolar-interstitial syndrome. Am. J. Respir. Crit. Care Med. nov 1997;156(5):1640- 1646.
- 27. Volpicelli G, Cardinale L, Garofalo G, Veltri A. Usefulness of lung ultrasound in the bedside distinction between pulmonary edema and exacerbation of COPD. Emerg Radiol. mai 2008;15(3):145-151.
- 28. Cardinale L, Volpicelli G, Binello F, Garofalo G, Priola SM, Veltri A, et al. Clinical application of lung ultrasound in patients with acute dyspnea: differential diagnosis between cardiogenic and pulmonary causes. Radiol Med. oct 2009;114(7):1053-1064.
- 29. Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, Kirkpatrick AW, et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. Intensive Care Med. avr 2012;38(4):577-591.
- 30. Nguyen VTQ, Ho JE, Ho CY, Givertz MM, Stevenson LW. Handheld echocardiography offers rapid assessment of clinical volume status. Am. Heart J. sept 2008;156(3):537 542.
- 31. Bustam A, Noor Azhar M, Singh Veriah R, Arumugam K, Loch A. Performance of emergency physicians in point-of-care echocardiography following limited training. Emerg Med J. 21 févr 2013;
- 32. Akhtar S, Theodoro D, Gaspari R, Tayal V, Sierzenski P, Lamantia J, et al. Resident training in emergency ultrasound: consensus recommendations from the 2008 Council of Emergency Medicine Residency Directors Conference. Acad Emerg Med. déc 2009;16 Suppl 2:S32-36.
- 33. Labovitz AJ, Noble VE, Bierig M, Goldstein SA, Jones R, Kort S, et al. Focused cardiac ultrasound in the emergent setting: a consensus statement of the American Society of Echocardiography and American College of Emergency Physicians. J Am Soc Echocardiogr. déc 2010;23(12):1225-1230.
- 34. Ray P, Lefort Y. [Usefulness of B-type natriuretic peptide in emergency medicine]. Rev Med Interne. nov 2006;27(11):858-864.
- 35. Ray P, Arthaud M, Lefort Y, Birolleau S, Beigelman C, Riou B. Usefulness of B-type natriuretic peptide in elderly patients with acute dyspnea. Intensive Care Med. déc 2004;30(12):2230-2236.
- 36. Chenevier-Gobeaux C, Delerme S, Allo J-C, Arthaud M, Claessens Y-E, Ekindjian OG, et al. B-type natriuretic peptides for the diagnosis of congestive heart failure in dyspneic oldest-old patients. Clin. Biochem. sept 2008;41(13):1049-1054.
- 37. Morrison LK, Harrison A, Krishnaswamy P, Kazanegra R, Clopton P, Maisel A. Utility of a rapid B-natriuretic peptide assay in differentiating congestive heart failure from

- lung disease in patients presenting with dyspnea. J. Am. Coll. Cardiol. 16 janv 2002;39(2):202- 209.
- 38. Mueller T, Gegenhuber A, Poelz W, Haltmayer M. Diagnostic accuracy of B type natriuretic peptide and amino terminal proBNP in the emergency diagnosis of heart failure. Heart. mai 2005;91(5):606-612.
- 39. Maisel AS, Krishnaswamy P, Nowak RM, McCord J, Hollander JE, Duc P, et al. Rapid measurement of B-type natriuretic peptide in the emergency diagnosis of heart failure. N. Engl. J. Med. 18 juill 2002;347(3):161-167.
- 40. Gargani L, Frassi F, Soldati G, Tesorio P, Gheorghiade M, Picano E. Ultrasound lung comets for the differential diagnosis of acute cardiogenic dyspnoea: a comparison with natriuretic peptides. Eur. J. Heart Fail. janv 2008;10(1):70-77.
- 41. Manson WC, Bonz JW, Carmody K, Osborne M, Moore CL. Identification of Sonographic B-lines with Linear Transducer Predicts Elevated B-Type Natriuretic Peptide Level. West J Emerg Med. févr 2011;12(1):102-106.
- 42. Al aseri Zohair. Accuracy of chest radiograph interpretation by emergency physicians. Emerg Radiol. mars 2009;16(2):111-114.

Nom : GALLARD prénom : Emeric

Performance diagnostique de l'échographie cardio-pulmonaire réalisée par le médecin urgentiste dans la prise en charge d'une dyspnée aiguë

Toulouse, le 23 avril 2013

Résumé:

Objectif : Evaluer les performances de l'échographie cardio-pulmonaire réalisée par le médecin urgentiste devant une dyspnée aiguë aux urgences.

Méthode: Une échographie cardiaque et pulmonaire était pratiquée en plus des examens complémentaires habituels. Deux groupes étaient constitués en fonction du diagnostic final retenu: « insuffisance cardiaque aiguë » et « absence d'insuffisance cardiaque aiguë ».

Résultats: 127 patients étaient analysés. Les sensibilités et spécificités de l'échographie cardiaque étaient de 80% et 93%, et de l'échographie pulmonaire de 89 % et 87%. Cela était supérieur à l'examen clinique, au NT-proBNP et à la radiographie pulmonaire. Les résultats combinés des deux échographies optimisaient les performances diagnostiques.

Conclusion : L'échographie cardio-pulmonaire réalisée par le médecin urgentiste oriente mieux le diagnostic étiologique d'une dyspnée aiguë que les examens complémentaires habituels.

Mots clés: Dyspnée aiguë, échocardiographie, échographie pulmonaire, insuffisance cardiaque aiguë, médecine d'urgence

Discipline administrative : MEDECINE GENERALE

Faculté de Médecine Rangueil – 133 route de Narbonne – 31062 TOULOUSE Cédex 04 – France

Directeur de thèse : Dr REDONNET Jean-Philippe