



Université de Poitiers

Faculté de Médecine et Pharmacie

Année 2020

THESE

**POUR LE DIPLOME d'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE
(Décret du 16 janvier 2004)**

Présentée et soutenue publiquement
Le 10 décembre 2020 à Poitiers
Par Madame Coronado Lucie

Évaluation de l'échographie pleuro-pulmonaire réalisée en pré hospitalier pour le diagnostic d'intubation sélective

Composition du Jury

Président : Monsieur le Professeur MIMOZ Olivier

Membres : Monsieur le Professeur GUILLEVIN Rémy

Monsieur le Docteur KERFORNE Thomas

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur GUENEZAN Jérémy



Université de Poitiers

Faculté de Médecine et Pharmacie

Année 2020

THESE

**POUR LE DIPLOME d'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE
(Décret du 16 janvier 2004)**

Présentée et soutenue publiquement
Le 10 décembre 2020 à Poitiers
Par Madame Coronado Lucie

Évaluation de l'échographie pleuro-pulmonaire réalisée en pré hospitalier pour le diagnostic d'intubation sélective

Composition du Jury

Président : Monsieur le Professeur MIMOZ Olivier

Membres : Monsieur le Professeur GUILLEVIN Rémy

Monsieur le Docteur KERFORNE Thomas

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur GUENEZAN Jérémy

Le Doyen,

Année universitaire 2020 - 2021

LISTE DES ENSEIGNANTS DE MEDECINE

Professeurs des Universités-Praticiens Hospitaliers

- BOULETI Claire, cardiologie
- BOURMEYSTER Nicolas, biologie cellulaire
- BRIDOUX Frank, néphrologie
- BURUCOA Christophe, bactériologie – virologie
- CHEZE-LE REST Catherine, biophysique et médecine nucléaire
- CHRISTIAENS Luc, cardiologie
- CORBI Pierre, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- DAHYOT-FIZELIER Claire, anesthésiologie – réanimation
- DEBAENE Bertrand, anesthésiologie réanimation
- DEBIAIS Françoise, rhumatologie
- DROUOT Xavier, physiologie
- DUFOUR Xavier, Oto-Rhino-Laryngologie
- FAURE Jean-Pierre, anatomie
- FRASCA Denis, anesthésiologie-réanimation
- FRITEL Xavier, gynécologie-obstétrique
- GERVAIS Elisabeth, rhumatologie
- GICQUEL Ludovic, pédopsychiatrie
- GILBERT Brigitte, génétique
- GOMBERT Jean-Marc, immunologie
- GOUJON Jean-Michel, anatomie et cytologie pathologiques
- GUILLEVIN Rémy, radiologie et imagerie médicale
- HAUET Thierry, biochimie et biologie moléculaire
- INGRAND Pierre, biostatistiques, informatique médicale
- ISAMBERT Nicolas, cancérologie
- JAAFARI Nematollah, psychiatrie d'adultes
- JABER Mohamed, cytologie et histologie
- JAYLE Christophe, chirurgie thoracique t cardio-vasculaire
- KARAYAN-TAPON Lucie, cancérologie
- KEMOUN Gilles, médecine physique et de réadaptation (**en disponibilité**)
- KRAIMPS Jean-Louis, chirurgie générale
- LECLERE Franck, chirurgie plastique, reconstructrice
- LECRON Jean-Claude, biochimie et biologie moléculaire
- LELEU Xavier, hématologie
- LEVARD Guillaume, chirurgie infantile
- LEVEQUE Nicolas, bactériologie-virologie
- LEVEZIEL Nicolas, ophtalmologie
- MACCHI Laurent, hématologie
- MCHEIK Jiad, chirurgie infantile
- MEURICE Jean-Claude, pneumologie
- MIGEOT Virginie, santé publique
- MILLOT Frédéric, pédiatrie, oncologie pédiatrique
- MIMOZ Olivier, anesthésiologie – réanimation
- NEAU Jean-Philippe, neurologie
- ORIOT Denis, pédiatrie
- PACCALIN Marc, gériatrie
- PERAULT-POCHAT Marie-Christine, pharmacologie clinique
- PERDRISOT Rémy, biophysique et médecine nucléaire
- PIERRE Fabrice, gynécologie et obstétrique
- PRIES Pierre, chirurgie orthopédique et traumatologique
- RAMMAERT-PALTRIE Blandine, maladies infectieuses
- RICHER Jean-Pierre, anatomie
- RIGOARD Philippe, neurochirurgie
- ROBERT René, réanimation

- ROBLLOT France, maladies infectieuses, maladies tropicales
- ROBLLOT Pascal, médecine interne
- RODIER Marie-Hélène, parasitologie et mycologie (**retraite 01/03/2021**)
- SAULNIER Pierre-Jean, thérapeutique
- SCHNEIDER Fabrice, chirurgie vasculaire
- SILVAIN Christine, hépato-gastro- entérologie
- TASU Jean-Pierre, radiologie et imagerie médicale
- THIERRY Antoine, néphrologie
- THILLE Arnaud, réanimation
- TOUGERON David, gastro-entérologie
- WAGER Michel, neurochirurgie
- XAVIER Jean, pédopsychiatrie

Maîtres de Conférences des Universités-Praticiens Hospitaliers

- ALBOUY-LLATY Marion, santé publique (**en mission 2020/21**)
- ALLAIN Géraldine, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- BEBY-DEFAUX Agnès, bactériologie – virologie (**en cours d'intégration PH**)
- BEN-BRIK Eric, médecine du travail (**en détachement**)
- BILAN Frédéric, génétique
- BOISSON Matthieu, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire (**en mission 1 an à/c nov.2020**)
- CASTEL Olivier, bactériologie - virologie – hygiène
- CAYSSIALS Emilie, hématologie
- COUDROY Rémy, réanimation
- CREMNITER Julie, bactériologie – virologie
- DIAZ Véronique, physiologie
- FROUIN Eric, anatomie et cytologie pathologiques
- GACHON Bertrand, gynécologie-obstétrique
- GARCIA Magali, bactériologie-virologie
- JAVAUGUE Vincent, néphrologie
- KERFORNE Thomas, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
- LAFAY-CHEBASSIER Claire, pharmacologie clinique
- LIUU Evelyne, gériatrie
- MARTIN Mickaël, médecine interne
- PALAZZO Paola, neurologie (**en dispo 1 an**)
- PERRAUD Estelle, parasitologie et mycologie
- SAPANET Michel, médecine légale
- THUILLIER Raphaël, biochimie et biologie moléculaire

Professeur des universités

- PELLERIN Luc, biochimie et biologie moléculaire

Professeur des universités de médecine générale

- BINDER Philippe

Professeurs associés de médecine générale

- BIRAULT François
- FRECHE Bernard
- MIGNOT Stéphanie
- PARTHENAY Pascal
- VALETTE Thierry
- VICTOR-CHAPLET Valérie

Maitres de Conférences associés de médecine générale

- AUDIER Pascal
- ARCHAMBAULT Pierrick
- BRABANT Yann
- JEDAT Vincent

Enseignants d'Anglais

- DEBAIL Didier, professeur certifié

Professeurs émérites

- CARRETIER Michel, chirurgie générale (08/2021)
- GIL Roger, neurologie (08/2023)
- GOMES DA CUNHA José, médecine générale (08/2021)
- GUILHOT-GAUDEFFROY François, hématologie et transfusion (08/2023)
- HERPIN Daniel, cardiologie (08/2023)
- KITZIS Alain, biologie cellulaire (16/02/2021)
- MARECHAUD Richard, médecine interne (24/11/2023)
- MAUCO Gérard, biochimie et biologie moléculaire (08/2021)
- RICCO Jean-Baptiste, chirurgie vasculaire (08/2022)
- SENON Jean-Louis, psychiatrie d'adultes (08/2023)
- TOUCHARD Guy, néphrologie (08/2021)

Professeurs et Maitres de Conférences honoraires

- AGIUS Gérard, bactériologie-virologie
- ALCALAY Michel, rhumatologie
- ALLAL Joseph, thérapeutique (ex-émérite)
- ARIES Jacques, anesthésiologie-réanimation
- BABIN Michèle, anatomie et cytologie pathologiques
- BABIN Philippe, anatomie et cytologie pathologiques
- BARBIER Jacques, chirurgie générale (ex-émérite)
- BARRIERE Michel, biochimie et biologie moléculaire
- BECQ-GIRAUDON Bertrand, maladies infectieuses, maladies tropicales (ex-émérite)
- BEGON François, biophysique, médecine nucléaire
- BOINOT Catherine, hématologie – transfusion
- BONTOUX Daniel, rhumatologie (ex-émérite)
- BURIN Pierre, histologie
- CASTETS Monique, bactériologie -virologie – hygiène
- CAVELLIER Jean-François, biophysique et médecine nucléaire
- CHANSIGAUD Jean-Pierre, biologie du développement et de la reproduction
- CLARAC Jean-Pierre, chirurgie orthopédique
- DABAN Alain, oncologie radiothérapie (ex-émérite)
- DAGREGORIO Guy, chirurgie plastique et reconstructrice
- DESMAREST Marie-Cécile, hématologie
- DEMANGE Jean, cardiologie et maladies vasculaires
- DORE Bertrand, urologie (ex-émérite)
- EUGENE Michel, physiologie (ex-émérite)
- FAUCHERE Jean-Louis, bactériologie-virologie (ex-émérite)
- FONTANEL Jean-Pierre, Oto-Rhino Laryngologie (ex-émérite)
- GRIGNON Bernadette, bactériologie
- GUILLARD Olivier, biochimie et biologie moléculaire
- GUILLET Gérard, dermatologie
- JACQUEMIN Jean-Louis, parasitologie et mycologie médicale
- KAMINA Pierre, anatomie (ex-émérite)
- KLOSSEK Jean-Michel, Oto-Rhino-Laryngologie
- LAPIERRE Françoise, neurochirurgie (ex-émérite)
- LARSEN Christian-Jacques, biochimie et biologie moléculaire
- LEVILLAIN Pierre, anatomie et cytologie pathologiques
- MAIN de BOISSIERE Alain, pédiatrie
- MARCELLI Daniel, pédopsychiatrie (ex-émérite)
- MARILLAUD Albert, physiologie
- MENU Paul, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire (ex-émérite)
- MORICHAU-BEAUCHANT Michel, hépato-gastro-entérologie
- MORIN Michel, radiologie, imagerie médicale
- PAQUEREAU Joël, physiologie
- POINTREAU Philippe, biochimie
- POURRAT Olivier, médecine interne (ex-émérite)
- REISS Daniel, biochimie
- RIDEAU Yves, anatomie
- SULTAN Yvette, hématologie et transfusion
- TALLINEAU Claude, biochimie et biologie moléculaire
- TANZER Joseph, hématologie et transfusion (ex-émérite)
- TOURANI Jean-Marc, oncologie
- VANDERMARCO Guy, radiologie et imagerie médicale

Remerciements

A monsieur le Professeur Olivier Mimosz, je vous remercie de me faire l'honneur de présider mon jury de thèse. Je vous remercie également pour l'enseignement que vous m'avez apporté et qui m'a conforté dans ma vocation d'urgentiste.

Aux membres du jury, monsieur le Professeur Rémy Guillevin et monsieur le Docteur Thomas Kerforne, je vous remercie pour votre disponibilité et l'intérêt que vous avez porté à mon travail.

A monsieur le Docteur Jeremy Guenezan, merci d'avoir accepté d'encadrer ma thèse et pour ton aide précieuse pendant cette période tumultueuse. Merci pour ta patience, ta rigueur et tes multiples relectures qui m'ont guidé et amené à l'aboutissement du « travail d'une vie ».

A monsieur le Docteur Nicolas Marjanonovic, merci pour ton aide et tes conseils. Les bio-statistiques me semblent un peu moins abstraites grâce à toi.

A tous mes chefs au cours de ma formation, je vous remercie pour votre bienveillance et de votre envie de transmettre votre savoir qui m'ont permis de devenir le médecin que je suis aujourd'hui.

A toutes les équipes paramédicales du CHU de Poitiers et des CH d'Angoulême et de Niort, merci d'avoir contribué à ma formation. C'est aussi grâce à vous et nos échanges que je connais l'importance du travail d'équipe.

A tous mes co-internes de DES de médecine d'urgence, sans qui l'internat n'aurait pas été aussi joyeux.

A toute l'équipe des urgences d'Angoulême, un grand merci à vous pour m'avoir accueillie et pour votre soutien quotidien qui me pousse à toujours progresser. Je suis très honorée et heureuse de faire partie de cette grande famille. Merci aussi pour votre aide dans ce travail et d'avoir supporté mon placardage d'affiche intempestif.

A mes proches,

A ma mère, à qui je dois tant. Merci pour ton soutien et ton amour sans faille depuis toujours. C'est grâce à toi que j'ai pu atteindre ce but si important pour moi. Tu m'as transmis ta détermination et tant d'autres valeurs si importantes. J'espère que tu es fière de la personne que je suis aujourd'hui.

A ma famille : ma grand-mère, ma tante, mon oncle, cousins et cousines, parrain et marraine... Merci de votre soutien et mots d'encouragement ! Merci Mamy pour toute ta croyance en moi. Merci Mimi pour tes relectures bénéfiques. Merci Jean-Joël et Odile pour m'avoir accompagné dans tous mes moments importants. Merci Papa pour m'avoir guidé sur la voie des sciences. Je pense très fort à vous même si des kilomètres nous séparent.

A Maud, sans qui toute cette aventure aurait été bien différente ! Nous avons évolué ensemble et tu es devenue une de mes plus proches amies. Merci pour nos brunchs post garde, nos conversations à pas d'heure et nos délires inexplicables. Merci pour tous ces moments qui rendent notre amitié si précieuse au quotidien. Je sais que j'ai trouvé une amie pour la vie.

À la « team pédi » Justine, Mailen et Sylvain, merci pour tous ces fous rires et cette bonne humeur quotidienne. Je suis fière de vous compter parmi mes amis et même si les occasions de se voir restent rares vous aurez toujours une place privilégiée dans mon cœur et mes souvenirs.

A tous les copains Bordelais,

A Maia, merci d'être toujours là au bon moment même si on se voit moins souvent. Je n'oublierai jamais nos expéditions au bout du monde et j'espère que pleins d'autres s'ajouteront à l'avenir !

A Bastien, mon ami (10 ans déjà !) avec qui je partage tant de souvenirs. Même si le temps passe, tu resteras toujours dans ma famille de cœur.

A Rozenn, Camille, Kim-Yen, Salomé, Alexandre, Thomas et tous les autres que je vois moins souvent : merci d'être là pour colorer mon quotidien depuis toutes ces années !

Sommaire

- 1. Introduction**
- 2. Matériels et Méthodes**
 - 2.1 Schéma de l'étude
 - 2.2 Description de la population étudiée
 - 2.3 Description des objectifs
 - 2.4 Description de l'intervention
 - 2.5 Critère de jugement principal
 - 2.6 Critères de jugements secondaires
 - 2.7 Recueil des données
 - a : Phase extra - hospitalière
 - b : Phase intra - hospitalière
 - 2.8 Analyses statistiques
 - 2.9 Aspects éthiques
- 3. Résultats**
 - 3.1 Caractéristiques de la population
 - 3.2 Résultats principaux
 - 3.3 Résultats secondaires
- 4. Discussion**
 - 4.1 Résultats principaux
 - 4.2 Résultats secondaires
 - 4.3 Limites
- 5. Conclusion**
- 6. Références**
- 7. Annexes**

Abréviations

ACR : Arrêt cardio respiratoire

SDRA : Syndrome de Détresse Respiratoire Aigue

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

DES : Diplôme d'Etudes Spécialisées

DU : Diplôme Universitaire

DIU : Diplôme Inter-Universitaire

EI : Ecart Interquartile

IC 95 : Intervalle de Confiance à 95 %

IMC : Indice de Masse Corporelle

IOT : Intubation Orotrachéale

ISR : Induction en Séquence Rapide

RCP : Réanimation Cardio-Pulmonaire

SAOS : Syndrome d'Apnée Obstructive du Sommeil

SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation

INTRODUCTION :

L'intubation trachéale pré-hospitalière est un geste d'urgence essentiel à la protection des voies aériennes. Il s'agit d'un geste technique difficile, notamment en raison du contexte pré-hospitalier mais aussi de sa relative rareté. Chaque année 40 000 intubations pré-hospitalières par an seraient réalisées, ce qui est faible en comparaison aux 3 millions d'intubations réalisées au bloc opératoire [1,2].

Parmi les risques les plus courants, l'intubation endo-bronchique dite sélective est définie par une malposition de la sonde d'intubation [3]. Elle concerne 5-8% des intubations [4,5] et est responsable de complications graves à court et long terme telles que l'hypoxémie, les barotraumatismes, l'atélectasie ou la pneumopathie [6, 7,8].

L'auscultation pulmonaire est la méthode la plus couramment utilisée pour dépister une intubation sélective en pré-hospitalier. Cependant sa sensibilité est faible [9,10], et ne permet de faire le diagnostic que de la moitié des cas.

La radiographie thoracique de face est une autre méthode pour diagnostiquer une d'intubation sélective [11, 12, 13], mais son usage strictement hospitalier rallonge le délai diagnostic.

L'échographie d'urgence, dont fait partie l'échographie pulmonaire 4 points, est une discipline codifiée que les urgentistes doivent maintenant maîtriser au cours de leur formation [14]. Cette technique fait partie des nouveaux outils diagnostics et son utilisation pré-hospitalière, quand elle est possible, est devenue systématique en intervention SMUR en complément de l'auscultation pulmonaire. Des études antérieures ont démontré l'intérêt de cette technique dans le diagnostic d'une intubation endo-bronchique par rapport à une intubation trachéale en milieu hospitalier [15, 16,17], mais peu abordent le milieu pré-hospitalier [18]. Or, il s'agit d'une méthode simple, rapide, non irradiante, reproductible et à faible coût [19]. De plus c'est une méthode de nos jours facilement accessible, de plus en plus de SMUR étant équipés.

Nous faisons l'hypothèse que l'échographie pleuro-pleurale serait plus performante que l'auscultation pleuro-pulmonaire pour le diagnostic d'intubation sélective, sur une population de patients intubés en pré-hospitalier.

Notre objectif principal était d'évaluer l'échographie pulmonaire dans le contrôle du bon positionnement de la sonde d'intubation chez les patients intubés en pré-hospitalier.

MATÉRIELS ET MÉTHODES :

Schéma de l'étude :

Il s'agissait d'une étude diagnostique, bi-centrique, prospective, ouverte, non randomisée.

Description de la population étudiée :

Les patients étaient éligibles à une inclusion s'ils répondaient aux critères d'inclusion suivants : - âgés de plus de 18 ans
- intubation réalisée en milieu pré-hospitalier.

Les critères de non inclusion étaient :

- les patients mineurs (moins de 18 ans),
- les femmes enceintes,
- les personnes majeures sous protection légale ou privées de liberté par une décision judiciaire ou administrative.

Description des objectifs :

L'objectif principal était d'évaluer l'efficacité de l'échographie pulmonaire dans le diagnostic d'intubation sélective chez les patients intubés en pré-hospitalier, en comparaison avec l'auscultation pulmonaire seule. Le gold standard pour le diagnostic de bonne position était la radiographie thoracique (ou le scanner thoracique) réalisée après l'admission à l'hôpital.

Les objectifs secondaires étaient l'évaluation de l'incidence des complications, la difficulté de la technique (via les scores de Macocha, le score de Cormack et le score de Mallanpati ; la technique d'intubation utilisée ; le nombre de tentative et le délai d'intubation), les facteurs de risques de malposition de la sonde d'intubation et la difficulté ressentie à la réalisation d'une échographie pleuro-pulmonaire pré-hospitalière.

Description de l'intervention :

La première vérification du bon positionnement trachéal était réalisée par auscultation pulmonaire et étude des cycles de capnographie. Trois cycles de capnographie étaient nécessaires à la confirmation du positionnement endotrachéal. Un repositionnement pouvait être d'emblée opéré en cas de suspicion d'intubation œsophagienne. On procédait ensuite à une nouvelle vérification par auscultation pulmonaire et des cycles de capnographie.

La seconde vérification était faite à l'aide de l'échographe (Philips CX50 xMatrix). Tous les opérateurs étaient formés à l'identification du glissement pleural au cours de leur formation (DU, DES ou formation continue) [14]. Le bon positionnement de la sonde était confirmé devant la visualisation du glissement pleural bilatéral (glissement du feuillet viscéral sur le feuillet pariétal, témoin de l'expansion pulmonaire) en temps réel et la présence du signe dit du «bord de mer» en mode temps-mouvement aux bases et apex pulmonaires selon une méthode 4 points (voir annexe 3).

L'absence d'un glissement pleural bilatéral était le témoin d'une intubation sélective.

Dès la phase de prise en charge intra-hospitalière, chaque patient bénéficiait d'une radiographie thoracique ou d'un scanner thoracique, permettant de définir la position de la sonde et si un repositionnement était nécessaire. On retenait que pour être considérée comme en bonne position, la sonde devait se trouver à plus de 2 cm de la carène.

Critère du jugement principal :

Le critère de jugement principal était les valeurs diagnostiques de l'échographie pulmonaire pour le diagnostic d'intubation sélective, définies par la sensibilité, la spécificité, les valeurs prédictives positive et négative.

Critères de jugements secondaires :

Les critères de jugement secondaires étaient :

- L'incidence des complications survenant aux cours de la prise en charge hospitalière (hypoxémie avec PaO₂ <80 mmHg, barotraumatisme, atélectasie, pneumopathie et décès),
- L'étude des facteurs d'intubation difficile pouvant être associés à un mauvais positionnement de la sonde d'intubation avec les scores prédictifs d'intubation difficile (score MACOCHA, CORMACK LEHANE et MALLANPATI), le nombre de tentatives d'intubation,
- L'étude des facteurs de risques de malposition de la sonde d'intubation (le sexe, l'âge, l'IMC, l'Indication de l'intubation orotrachéale, la technique d'intubation utilisée, les repère et diamètre de la sonde).
- L'estimation de la difficulté de réalisation de l'échographie par le médecin.

Recueil des données :

Les données recueillies ont été (Annexe 2) :

a. En phase pré hospitalière :

- i. L'ancienneté de l'opérateur
- ii. L'indication de l'intubation
- iii. Les scores prédictifs d'intubation difficile (MALLAMPATI et CORMACK LEHANE)
- iv. La technique d'intubation utilisée
- v. Le nombre de tentatives
- vi. Le repère et le diamètre de la sonde
- vii. Les critères d'intubation difficile évalués par le score de MACOCHA qui prend en compte les facteurs liés au patient et à l'opérateur. Il s'agit d'un score échelonnant de 0 à 12 (signant une intubation très difficile, un score <3 signifie une intubation facile),
- viii. Le positionnement de la sonde après auscultation pulmonaire et à l'échographie pleuro-pulmonaire, la nécessité de repositionnement de la sonde et la méthode de vérification utilisée
- ix. Estimation de la difficulté éprouvée à la réalisation de l'échographie par le médecin (échelle de 0 à 10)

b. En phase intra-hospitalière :

- i. L'interprétation de la radiographie pulmonaire ou du scanner thoracique
- ii. La survenue d'un événement intercurrent lors de la prise en charge intra-hospitalière (pneumopathie, atélectasie, barotraumatisme, hypoxémie, décès) à l'aide du Dossier Médical Commun

Analyses statistiques :

Les variables quantitatives sont présentées sous la forme d'effectif et proportion.

La comparaison du critère de jugement principal entre l'échographie pleuro-pulmonaire et l'auscultation pulmonaire était faite par une analyse en concordance Kappa.

Une valeur Kappa supérieure à 0,750 a été considérée comme une concordance forte.

Une valeur de $p < 0,05$ a été considérée comme significative.

Le recueil des données était fait par le logiciel Excel. Les analyses statistiques ont été réalisées grâce au logiciel de statistique R via le site « BiostaTGV ».

Aspects éthiques:

L'échographie pleuro-pulmonaire fait partie des examens non invasifs de routine réalisés lors de la prise en charge des patients en phase pré-hospitalière.

L'étude n'a pas modifié la prise en charge habituelle des patients intubés en situation d'urgence, suivant toujours le protocole institutionnel (Annexe 1).

Il n'y a pas eu de modification des thérapeutiques, l'étude des cycles de capnographie et l'auscultation pulmonaire étaient réalisées dès la fin de la procédure d'intubation pour s'assurer du bon positionnement intra trachéal. Une imagerie thoracique était réalisée systématiquement au cours de la prise en charge intra-hospitalière pour contrôler le bon positionnement de la sonde d'intubation.

Cette étude s'est déroulée selon les principes de la Déclaration d'Helsinki.

Un consentement éclairé de non opposition était demandé à la personne de confiance après une information claire et loyale, dans l'attente du recueil du consentement écrit par le patient.

A l'issue de la période de recueil de données, l'ensemble des informations a été rendues anonymes.

RÉSULTATS :

Description de la population étudiée :

Au total, 30 patients ont été inclus entre novembre 2019 et octobre 2020, dont 17 hommes et 13 femmes. L'âge moyen était de 56 ans (avec un écart type de ± 15). Les caractéristiques socio-démographiques sont résumées dans le tableau 1.

Dans cette étude, 5 cas d'intubation sélective ont été relevés (soit 16% des cas). Les complications observées au cours de leur hospitalisation comprenaient : 1 cas de pneumopathie, 1 cas d'atélectasie et 1 cas d'hypoxémie. L'ensemble des caractéristiques socio-démographiques est résumé dans le tableau 1.

Résultats principaux :

Les performances diagnostiques de l'échographie pleuro-pulmonaire pour la détection d'une intubation sélective étaient : une sensibilité de 80%, une spécificité de 100%, une valeur prédictive positive de 100% et une valeur prédictive négative de 96% .

Les performances diagnostiques de l'auscultation pulmonaire pour la détection d'une intubation sélective étaient : une sensibilité de 40%, une spécificité de 96%, une valeur prédictive positive de 66% et une valeur prédictive négative de 88%.

L'indice de concordance Kappa était de 0.606 [IC 95% 0.428 - 0.784; **p<0.001**] pour l'échographie pleuro-pulmonaire en comparaison de la radiographie thoracique. L'indice de concordance Kappa était de 0.426 [IC 95% 0.246 - 0.606 ; **p = 0.017**] pour l'auscultation pulmonaire en comparaison de la radiographie. L'indice de concordance Kappa était de 0.19 [IC95% 0.05 - 0.33 ; p=30] pour l'échographie pleuro-pulmonaire en comparaison avec l'auscultation pulmonaire.

Les résultats sont résumés dans les tableaux 2, 3, 4 et 5.

Résultats secondaires :

Le sexe féminin, une intubation faite par laryngoscope seul et le coma comme indication à une intubation étaient associés de manière significative (respectivement **p=0.021**, **p=0.01** et **p=0.004**) à un risque d'intubation sélective.

Les autres facteurs d'intubation sélective étudiés, c'est-à-dire l'âge, l'IMC, les autres indications d'intubation, le nombre de tentatives, le diamètre et le repère de la sonde ainsi que les scores prédictifs d'intubation difficile n'étaient pas associés à la survenue d'une intubation sélective.

Aucune des complications étudiées, c'est-à-dire l'incidence de l'atélectasie, de la pneumopathie, des barotraumatismes ou de décès n'est associée de manière significative à la survenue d'une intubation sélective.

La difficulté ressentie par la réalisation de l'échographie pleuro-pulmonaire par les opérateurs était en moyenne de 2.2/ 10 (± 1.4).

Tableau 1 : Caractéristiques de la cohorte				
Variables étudiées	Total (N=30)	Intubation trachéale (N=25)	Intubation sélective (N=5)	p
Age (en années) :	56 ± 15	56.6 ± 16.45	57,4 ± 19	0.78
Sexe :				
-Homme	17 (57%)	15 (60%)	2 (40%)	0.021
-Femme	13 (43%)	10 (40%)	3 (60%)	
IMC (kg/m ²)	26 ± 4.6	25.5 ± 3.65	29 ± 7.3	0.06
Indication d'intubation :				
- Arrêt cardio-respiratoire	8 (27.3%)	6 (24%)	2 (40%)	0.90
- Coma	7 (23.3%)	5 (20%)	2 (40%)	0.004
- Détresse respiratoire	10 (33%)	9 (36%)	1 (20%)	0.12
- Etat de mal épileptique	4 (13%)	4 (16%)	0	0.39
- Traumatisme	1 (3.3%)	1 (4%)	0	0.68
Méthode d'intubation :				
- Laryngoscope seul	25 (83%)	22 (88%)	3 (80%)	0.011
- Mandrin d'Eschmann	3 (10%)	2 (8%)	1 (20%)	0.46
- Vidéo-laryngoscope	2 (7%)	1 (4%)	1 (20%)	0.12
Nombre de tentatives :				
- 1	25 (83%)	21 (84%)	4 (80%)	0.62
- 2	4 (14%)	3 (12%)	1 (20%)	
- >2	1 (3%)	1 (4%)	0	
Repère de la sonde (en cm) :	23 ± 1,6	23 ± 1,4	23,4 ± 2,4	0.41
Diamètre de la sonde(en mm):				
-6.5	1 (3%)	1 (4%)	0	0.55
-7	15 (50%)	13 (52%)	2 (40%)	
-7.5	14 (47%)	11 (44%)	3 (60%)	
Scores prédictifs:				
- Mallampati	1.6 ± 0.68	1,5 ± 0,7	2 ± 0.6	0.77
- Cormack	1.57 ± 0.69	1,45 ± 0,65	2 ± 0.7	>0.99
- Macocha	2.39 ± 0.73	2,3 ± 0.5	2,8 ± 1,3	0.88
Complications :				
- Hypoxémie (< 80 mmHg)	4 (14%)	3 (13%)	1 (20%)	0.48
- Barotraumatisme	0	0	0	NS
- Atélectasie	5 (17%)	4 (17%)	1 (20%)	0.66
- Pneumopathie	9 (30%)	8 (33%)	1 (20%)	0.78
- Décès	6 (20%)	6 (25%)	0	0.90

Les variables catégorielles sont exprimées en effectif et pourcentage; les variables quantitatives en moyenne et écart-type
IMC = indice de masse corporelle

Tableau 2 : Diagnostic d'intubation sélective avec l'auscultation pulmonaire			
Radiographie Auscultation	Intubation sélective	Intubation trachéale	Total
Diagnostic intubation sélective	2	1	3
Diagnostic intubation trachéale	3	24	27
Total	5	25	

Tableau 3 : Diagnostic d'intubation sélective avec l'échographie pleuro-pulmonaire			
Radiographie Echographie	Intubation sélective	Intubation trachéale	Total
Diagnostic intubation sélective	4	0	4
Diagnostic intubation trachéale	1	25	26
Total	5	25	

Tableau 4 : Caractéristiques de l'échographie pleuro-pulmonaire et de l'auscultation pulmonaire		
	Auscultation pulmonaire	Echographie pleuro-pulmonaire
Sensibilité	40% [IC 95% 0.03 - 0.83]	80% [IC 95% 0.45 - 0.95]
Spécificité	96% [IC 95% 0.88 - 1.0]	100% [IC 95% 0.60 - 1.0]
Valeur prédictive positive	66%	100%
Valeur prédictive négative	88%	96%

Tableau 5 : Analyse de concordance Kappa :		
Auscultation vs Radiographie	Kappa = 0.426 [IC 95% 0.246 - 0.606]	p = 0.017
Echographie vs Radiographie	Kappa = 0.606 [IC 95% 0.428 - 0.784]	p = 0.001
Echographie vs Auscultation	Kappa = 0.19 [IC95% 0.05 - 0.33]	p = 0.30

DISCUSSION :

Dans notre étude, l'échographie pleuro-pulmonaire était plus performante que l'auscultation pulmonaire seule dans la détection d'une intubation sélective avec une sensibilité de 80 %, une spécificité de 100%, une valeur prédictive positive de 100 %, une valeur prédictive négative de 96 % et une concordance Kappa = 0.606 [IC 95% 0.428 - 0.784] (avec le gold standard), contre une sensibilité de 40 %, une spécificité de 96 %, une valeur prédictive positive de 66 % , une valeur prédictive négative de 88 % et un indice de concordance Kappa = 0.426 [IC95% 0.246 - 0.606] pour l'auscultation pulmonaire.

Résultat principal :

L'échographie pleuro-pulmonaire avait dans notre étude une sensibilité de 80 % et une spécificité de 100 % pour la détection d'une intubation sélective par l'évaluation du glissement pleural. Ces résultats sont en accord avec les données recueillies dans différentes études [15, 16, 17] qui retrouvaient une sensibilité de 93 %, une spécificité de 96 %. Cependant l'analyse de concordance Kappa retrouvait une concordance moyenne pour l'échographie pleuro-pulmonaire en comparaison à la radiographie pleuro-pulmonaire avec un indice de Kappa <0.75. Un manque de puissance de notre étude dû au faible effectif inclus peut expliquer ce résultat.

L'utilisation de l'échographie en sus de l'auscultation a permis de corriger le diagnostic d'intubation sélective chez deux patients. Cet outil diagnostique utilisable en pré-hospitalier permettrait donc un diagnostic précoce et un repositionnement rapide, limitant ainsi le temps de survenue de complications [6, 7,8].

Dans notre étude, 5 intubations se sont révélées être sélectives soit 16% des cas inclus. Cette incidence est plus élevée que celle décrite dans la littérature (entre 5 et 8 %) [4,5]. Cette différence peut être expliquée par l'expérience des opérateurs: en effet dans deux cas identifiés comme sélectifs, l'intubation était réalisée par un interne ou un sénior avec moins de 5 années d'expérience.

La sensibilité et spécificité de l'auscultation pulmonaire dans le diagnostic de l'intubation sélective étaient respectivement de 40 % et 96 %. Ces valeurs concordent avec les données de la littérature qui retrouvaient une sensibilité de 66 % et une spécificité de 93 % [9].

Le temps de réalisation de l'échographie pleuro-pulmonaire n'a pas été étudié ici, mais le faible niveau de difficulté éprouvé par les opérateurs (2,2/10 (\pm 1.4)) et les données de la littérature [20, 21] tendent à prouver que l'étude du glissement pleural n'est pas plus chronophage que l'auscultation pulmonaire seule. Le double contrôle de l'intubation par l'auscultation pulmonaire puis complétée par l'évaluation échographique du glissement pleural apporterait ainsi un bénéfice au patient sans empiéter sur le reste de sa prise en charge.

D'autres moyens ont été étudiés pour évaluer le placement de la sonde d'intubation :

La capnographie est reconnue comme la méthode de référence pour le diagnostic de bon positionnement trachéal [21]. Cette méthode permet de diagnostiquer une malposition œsophagienne mais ne distingue pas un positionnement trachéal d'un positionnement bronchique. Un autre moyen étudié est l'insertion de la sonde d'intubation à une profondeur prédéfinie de 21 cm pour les femmes et 23 cm pour les hommes qui permettrait de prévenir les intubations sélectives [6]. Cette méthode serait plus performante que l'auscultation seule [9]. Cependant, cette technique ne tient pas compte des différences interindividuelles. Ainsi pour 20 % des femmes et 18 % des

hommes, l'extrémité distale de la sonde était à une distance inférieure de 2,5 cm de la carène, c'est à dire en zone à risque [9]. De plus une vérification par imagerie reste toujours nécessaire.

D'autres méthodes d'échographiques ont été proposées : ainsi un article étudiait les mouvements diaphragmatiques et la visualisation directe de la sonde d'intubation dans la trachée [20,23]. Toutefois, aucune de ces méthodes ne permettent d'identifier une intubation trachéale d'une intubation sélective contrairement à notre étude.

Résultats secondaires :

Dans notre étude, le sexe féminin, l'utilisation d'un laryngoscope seul comme technique d'intubation et le coma étaient significativement associés à un risque d'intubation sélective. Dans la littérature le sexe féminin est décrit comme facteur de risque d'intubation endo-bronchique [24, 25]. Le coma est considéré comme un facteur de risque d'intubation difficile dans le score de Macocha (voir annexe 2). On ne retrouve cependant pas dans la littérature de données rapportant une association significative avec une élévation du risque d'intubation sélective. Une étude de plus grande ampleur évaluant les facteurs de risque d'intubation endo-bronchique serait nécessaire pour confirmer ces résultats.

La difficulté éprouvée à la réalisation de l'échographie en pré hospitalier est faible dans notre étude ($2,2/10 \pm 1.4$). Il est à noter que deux opérateurs ont coté une difficulté supérieure à 5. Cependant cette faible note peut s'expliquer par la formation qu'ont reçu les médecins en charge de l'intubation dans le cadre du DESC, DES ou des DU et DIU [14]. Les données retrouvées dans notre étude sont en accord avec celles recueillies dans la littérature : l'échographie pleuro-pulmonaire est décrite comme un examen à courbe d'apprentissage courte [26].

Aucun score étudié ici n'est associé significativement à un risque plus élevé d'intubation sélective. Ces scores ont été conçus pour prédire une intubation difficile mais ils sont peu adaptés à une intubation en milieu pré-hospitalier car ils ne prennent pas en compte l'environnement difficile [27].

Limites de l'étude :

Une des limites de notre étude est son faible nombre d'inclusion qui peut s'expliquer par la faible incidence de l'intubation en milieu pré-hospitalier. Cependant, malgré son manque de puissance, notre étude a montré que l'échographie pleuro-pulmonaire était plus performante que l'auscultation pulmonaire seule. Une étude de plus grande envergure permettrait toutefois de confirmer la tendance que montre notre étude.

Une autre faiblesse de l'étude est que l'abolition du glissement pleural à l'échographie pleuro-pulmonaire n'est pas uniquement le reflet d'une intubation sélective. Plusieurs autres étiologies fréquentes en médecine d'urgence peuvent donner les mêmes images échographiques comme un pneumothorax, un SDRA, une atélectasie, une apnée ou encore un arrêt cardio-respiratoire [28-29]. L'apposition d'emphysème sous cutané, courante en cas de traumatisme thoracique [30] peut également gêner la réalisation de l'examen. A noter que dans notre étude cela n'a pas été le cas.

CONCLUSION :

Notre étude a montré que l'échographie pleuro-pulmonaire, avec l'étude du glissement pleural, est plus performante que l'auscultation pulmonaire seule pour le diagnostic d'intubation sélective en milieu pré-hospitalier.

L'échographie semble être un nouvel outil fiable de l'urgentiste pour le diagnostic de bon positionnement de la sonde d'intubation.

La généralisation de cette technique en pratique quotidienne pourrait permettre un diagnostic précoce et un repositionnement plus rapide.

Bibliographie :

1. X. Combes, P. Jabre. Intubation pré hospitalière- Intubation préhospitalière, *Association MAPAR*; 2008
2. Clergue F, Auroy Y, Pequignot F, Jouglu E, Lienhart A, Laxenaire MC. French survey of anesthesia in 1996. *Anesthesiology* 1999;91:1509-20
3. Szekely SM, Webb RK, Williamson JA, Russell WJ: The Australian Incident Monitoring Study. Problems related to the endotracheal tube: An analysis of 2000 incident reports. *Anaesthesia and Intensive Care journal* 1993; 21:611–6
4. Geisser W, Maybauer D, Wolff H, Pfenninger E, Maybauer M. Radiological validation of tracheal tube insertion depth in out-of-hospital and in-hospital emergency patients. *Anaesthesia*. 2009;64(9):973-977
5. Bissinger U, Lenz G, Kuhn W: Unrecognized endobronchial intubation of emergency patients. *Annals of Emergency Medicine* 1989; 18:853–5
6. Owen RL, Cheney FW. Endobronchial intubation: a preventable complication. *Anesthesiology* 1987; 67: 255-7.
7. Jaber S, Amraoui J, Lefrant JY, et al. Clinical practice and risk factors for immediate complications of endotracheal intubation in the intensive care unit: a prospective, multiple-center study. *Critical Care Medicine*. 2006;34:2355–2361
8. Jaber S., Jung B., Corne P. et al., An intervention to decrease complications related to endotracheal intubation in the intensive care unit: a prospective, multiple-center study, *Intensive Care Medicine* (2010) 36:248–255
9. Sitzwohl C, Langheinrich A, Schober A et al. Endobronchial intubation detected by insertion depth of endotracheal tube, bilateral auscultation, or observation of chest movements: randomised trial. *British Medical Journal*. 2010;341:c5943-c5943
10. Vezzani A, Manca T, Brusasco C et al. Diagnostic value of chest ultrasound after cardiac surgery: A comparison with chest X-ray and auscultation. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 2014; 28:1527–32
11. Guide du bon usage des examens d'imagerie médicale, Société Française de Radiologie, Société Française de Biophysique et de Médecine Nucléaire rédigé en concertation avec l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé (ANAES), et le soutien de la Direction Générale de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection (DGSNR). 2005
12. HAS, principales indications et « non indications » de la radiographie du thorax rapport d'évaluation technologique février 2009
12. Société Française d'anesthésie réanimation. Utilisation de la sonde de Swan-Ganz en anesthésie-réanimation 1996.

14. Premier niveau de compétence pour l'échographie clinique en médecine d'urgence, Recommandations de la Société française de médecine d'urgence par consensus formalisé, *Société française de médecine d'urgence-2016*
15. Ramsingh D., Frank E., Haughton R., Auscultation versus Point-of-care Ultrasound to Determine Endotracheal versus Bronchial Intubation, *the American Society of Anesthesiologists (2016),124:1012-20*
16. Soon Chang Park, Ji Ho Ryu, Seok Ran Yeom, Jin Woo Jeong and Suck Ju Cho, Confirmation of endotracheal intubation by combined ultrasonographic methods in the emergency department, *Emergency Medicine Australasia (2009) 21, 293–297*
17. Chun R, Kirkpatrick A.W .,Sirois M. et al., Where's the Tube? Evaluation of Hand-held Ultrasound in Confirming Endotracheal Tube Placement, *Cambridge University Press (2004)- 19:366-69*
18. Zadel S., Strnad M., Prosen G., Mekis D., Point of care ultrasound for orotracheal tube placement assessment in out-of hospital setting, *Resuscitation (2015) 87:1-6.*
19. Lichtenstein D., Échographie pulmonaire en réanimation et aux urgences Lung ultrasound in the critically ill, *Réanimation (2008) 17, 722—730*
20. Park S, Ryu J, Yeom S, Jeong J, Cho S. Confirmation of endotracheal intubation by combined ultrasonographic methods in the emergency department. *Emergency Medicine Australasia. 2009;21(4):293-297*
21. Pfeiffer P, Rudolph S, Børghlum J, Isbye D. Temporal comparison of ultrasound vs. auscultation and capnography in verification of endotracheal tube placement. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica. 2011; 55(10):1190-1195*
22. Grmec Š. Comparison of three different methods to confirm tracheal tube placement in emergency intubation. *Intensive Care Medicine 2002;28(6):701-704*
23. Kristensen M.S, Teoh W.H, Graumann O. , Laursen C.B, Ultrasonography for clinical decision-making and intervention in airway management: from the mouth to the lungs and pleurale, *Insights Imaging (2014) 5:253–279.*
24. Brunel W, Coleman DL, Schwartz DE, Peper E, Cohen NH. Assessment of routine chest roentgenograms and the physical examination to confirm endotracheal tube position. *Chest 1989;96:1043-45*
25. Schwartz DE, Lieberman JA, Cohen NH. Women are at greater risk than men for malpositioning of the endotracheal tube after emergent intubation. *Crit Care Med 1994;22:1127-31*
26. Tutino L, Cianchi G., Barbani F., Batacchi S., Cammelli R., Peris A., Time needed to achieve completeness and accuracy in bedside lung ultrasound reporting in intensive care unit. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine, 2010 ; 18 : 44*
27. Luedike P, Totzeck M, Rammos C, Kindgen-Milles D, Kelm M, Rassaf T. The MACOCHA score is

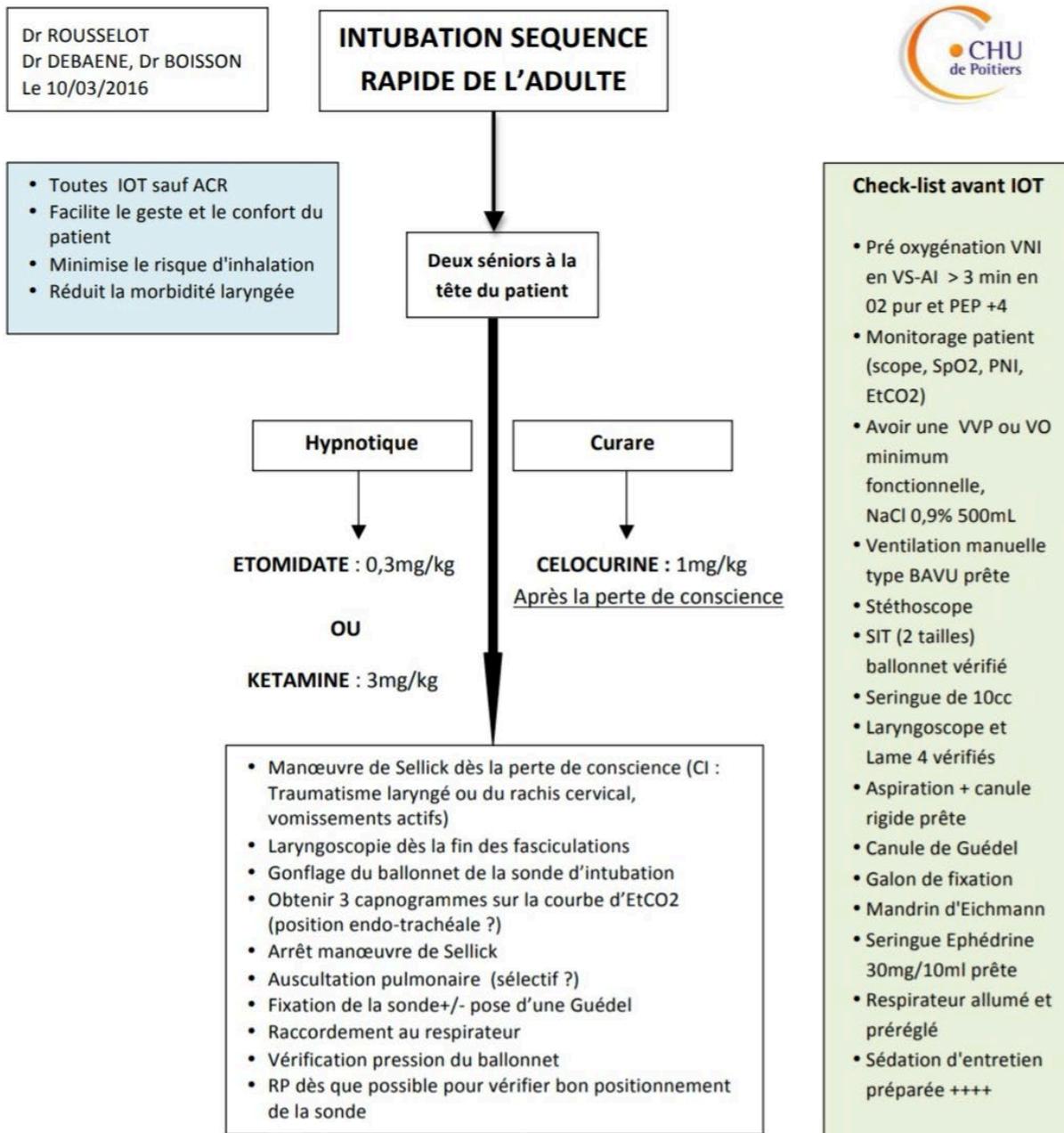
feasible to predict intubation failure of non anesthesiologist intensive care unit trainees. *Critical Care*. 2015;30(5):876-880

28. Lichtenstein D, Echographie pulmonaire chez le patient en état critique. *JEPU* (2009)

29. Lichtenstein D, Menu Y ,A bedside ultrasound sign ruling out pneumothorax in the critically ill: lung sliding. *Chest* (1995) 108: 1345–1348

30. Maunder R.J, Pierson D.J, Hudson L.D, Subcutaneous and mediastinal emphysema, pathophysiology, diagnosis and management, *Archives of Internal Medicine*. 1984;144(7):1447-1453.

Annexe 1 : Protocole de service d'intubation oro-trachéale pré ou intra hospitalière :



Si contre indication à la CELOCURINE (Allergie, Hyperkaliémie, Toutes plégies > 48h, brûlures étendues >24h, Plaie du globe oculaire)

==> **ROCURONIUM (Esméron)** : 1,2 mg/kg IVL Durée d'action longue (>30 min)

Antagoniste = **SUGAMMADEX** : 16 mg/kg IVL, si échec d'intubation sous Esméron

Cas particulier : Etat de mal Epileptique (et hémodynamique stable)

Thiopental 5mg/kg
ET
Célocurine: 1mg/kg

Messages clés

- 2 séniors présents à la tête chaque fois que possible
- Ventilation au masque interdit
- Débuter le plus rapidement possible la sédation d'entretien

Annexe 2 : Feuille de recueil des données : Évaluation de l'échographie pleuro-pulmonaire réalisée en pré hospitalier pour le diagnostic d'intubation sélective

Etiquette

Poids estimé |_|_|_| kg Taille estimée |_|_|_| cm

CRITERES D'INCLUSION *Pour pouvoir être inclus, toutes les cases doivent être cochées*

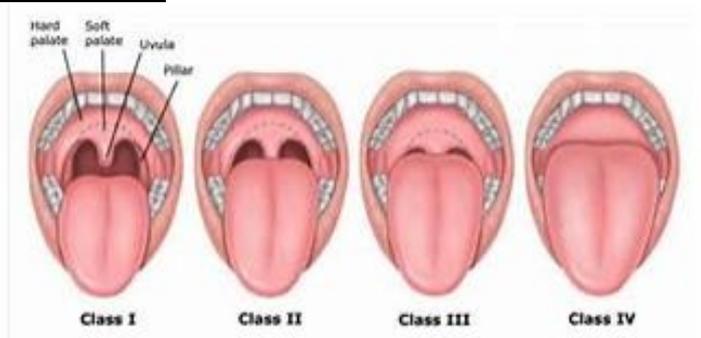
OUI	NON	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Age supérieur ou égal à 18 ans
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Indication à une intubation pré-hospitalier

CRITERES DE NON-INCLUSION *Pour pouvoir être inclus, toutes les cases doivent être cochées NON*

OUI	NON	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Patient mineur
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protection juridique
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Détenu
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Femme enceinte

SCORE PREDICTIF D'INTUBATION DIFFICILE

Mallampati :



Cormack-Lehane :



CRITERES D'INTUBATION DIFFICILE

Score de MACOCHA :

- Mallampati score III ou IV
- Apnées du sommeil
- Mobilité rachidienne réduite
- Ouverture de bouche < 3 cm
- Coma (Glasgow <8)
- Hypoxémie (sat <80%)
- Opérateur non-Anesthésiste
- Aucun

INTUBATION TRACHEALE

Indication de l' IOT :

Opérateur: Interne Sénior (années d'expérience :.....)

Technique utilisée :

Laryngoscopie seule Mandrin Vidéolaryngoscopie Masque laryngé

Nombre de tentative |__|__| Tentatives Repère sonde |__|__| cm Diamètre sonde |__|,|__|

AUSCULTATION PULMONAIRE

Murmure vésiculaire	PRESENT	ABSENT
Hémi-champs droit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hémi-champs gauche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ECHOGAPHIE PULMONAIRE

	Glissement Pleural en temps réel	Signe du bord de plage en temps mouvement
	PRESENT	ABSENT
Apex gauche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apex droit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Base gauche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Base droite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Conclusion : Intubation sélective : OUI NON

Difficulté éprouvée : (0 très facile – 10 très difficile) |__|__|/10

RADIOGRAPHIE PULMONAIRE

Position sonde d'intubation :

Trachéale Sélective à droite Sélective à gauche

Repositionnement de la sonde :

Oui Non

Si Oui, nouveau repère de la sonde |__|__| cm

SUIVI

Survenue de complications :

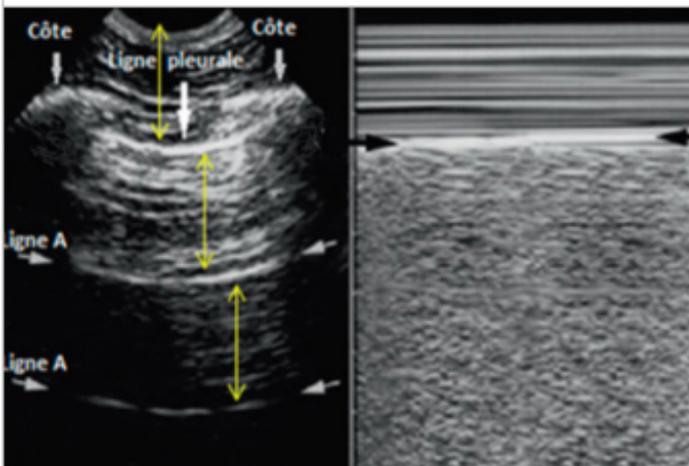
- Pneumopathie
- Atélectasie,
- Barotraumatisme
- Hypoxémie
- Décès

Annexe 3: Échographie pleurale, Méthode en 4 points :



Repères d'après la méthode du Pr Linchtenstein :
Sur la face antérieure du thorax :

- Upper blue points : centre d'une main posée sous les clavicules droites et gauches
 - Low blue points : centre de la deuxième main positionnée sous la première
- Ces points sont les repères pour positionner la sonde d'échographie à la perpendiculaire du thorax

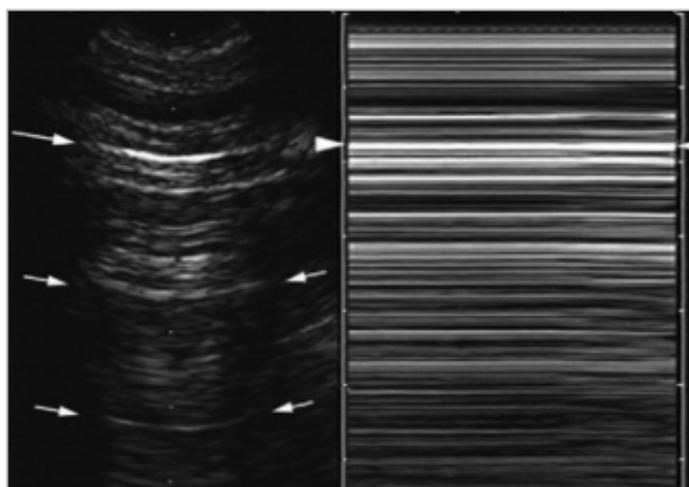


Échographie pulmonaire normale :

A gauche : image en temps réel, en mode B :

- Les côtes et la ligne pleurale forme le signe de « la chauve-souris », indispensable à la bonne interprétation de l'échographie.
- Les lignes A se répètent à distance égale et forment l'espace pariéto-pleural.

A droite : image en mode temps-mouvement (TM) : image de « signe de bord de plage » attestant du glissement pleural (les couches superficielles immobiles génèrent des lignes horizontales et le glissement pleural génèrent un aspect sablonneux)



Échographie pulmonaire : Abolissement du glissement

A gauche : Image en mode B :

- Ligne pleurale figée.
- Présence de ligne A et abolition des lignes B

A droite : Image en mode TM :

perte de l'aspect sablonneux par abolition du glissement pleural : apparition du signe du « code barre »

Résumé

Évaluation de l'échographie pleuro-pulmonaire réalisée en pré hospitalier pour le diagnostic d'intubation sélective

Introduction : notre étude évaluait l'échographie pleuro-pulmonaire dans le contrôle du bon positionnement de la sonde d'intubation chez les patients intubés en pré-hospitalier.

Méthode : il s'agit d'une étude diagnostique, bi-centrique prospective, ouverte, non randomisée qui incluait tous les patients majeurs intubés en pré-hospitalier. L'objectif principal était d'évaluer l'efficacité de l'échographie pleuro-pulmonaire dans le diagnostic d'intubation sélective, en comparaison avec l'auscultation pulmonaire seule. Le gold standard pour le diagnostic de bonne position était la radiographie thoracique (ou scanner thoracique). Les objectifs secondaires étaient l'évaluation de l'incidence des complications, la difficulté de la technique, les facteurs de risques de malposition de la sonde d'intubation et la difficulté ressentie à la réalisation d'une échographie pré-hospitalière.

Résultats : Au total, 30 patients ont été inclus entre novembre 2019 et octobre 2020, dont 17 hommes et 12 femmes. Nous avons dénombré 5 cas d'intubation sélective (soit 16% des cas). L'échographie pleuro-pulmonaire était associée à une sensibilité de 80%, spécificité de 100%, valeur prédictive positive de 100% et une valeur prédictive négative de 96%, tandis que l'auscultation pulmonaire était associée à une sensibilité de 40%, spécificité de 96%, une valeur prédictive positive de 66% et une valeur prédictive négative de 88% dans la détection d'intubation sélective.

L'analyse de concordance Kappa retrouvait pour l'échographie pleuro-pulmonaire en comparaison de la radiographie pleuro-pulmonaire un indice de Kappa = 0.606 [IC 95% 0.428 - 0.784 ; **p<0.001**].

L'auscultation pulmonaire en comparaison de la radiographie thoracique obtenait un indice Kappa = 0.426 [IC95% 0.246 - 0.606 ; **p = 0.017**].

Le sexe féminin, l'utilisation d'un laryngoscope seul comme technique d'intubation et le coma comme indication d'intubation étaient significativement associés à un risque d'intubation sélective. La difficulté ressentie par la réalisation de l'échographie pleuro-pulmonaire par les opérateurs était en moyenne de 2.2/ 10 (\pm 1.4).

Conclusion : Notre étude a montré que l'échographie pleuro-pulmonaire, avec l'étude du glissement pleural, est plus performante que l'auscultation pulmonaire seule pour le diagnostic d'intubation sélective en milieu pré-hospitalier.

Mots clés : échographie pleuro-pulmonaire, intubation endo-bronchique, pré-hospitalier.



SERMENT



En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !



Résumé

Évaluation de l'échographie pleuro-pulmonaire réalisée en pré hospitalier pour le diagnostic d'intubation sélective

Introduction: notre étude évaluait l'échographie pleuro-pulmonaire dans le contrôle du bon positionnement de la sonde d'intubation chez les patients intubés en pré-hospitalier.

Méthode: il s'agit d'une étude diagnostique, bi-centrique prospective, ouverte, non randomisée qui incluait tous les patients majeurs intubés en pré-hospitalier. L'objectif principal était d'évaluer l'efficacité de l'échographie pleuro-pulmonaire dans le diagnostic d'intubation sélective, en comparaison avec l'auscultation pulmonaire seule. Le gold standard pour le diagnostic de bonne position était la radiographie thoracique (ou scanner thoracique). Les objectifs secondaires étaient l'évaluation de l'incidence des complications, la difficulté de la technique, les facteurs de risques de malposition de la sonde d'intubation et la difficulté ressentie à la réalisation d'une échographie pré-hospitalière.

Résultats: Au total, 30 patients ont été inclus entre novembre 2019 et octobre 2020, dont 17 hommes et 12 femmes. Nous avons dénombré 5 cas d'intubation sélective (soit 16% des cas). L'échographie pleuro-pulmonaire était associée à une sensibilité de 80%, spécificité de 100%, valeur prédictive positive de 100% et une valeur prédictive négative de 96%, tandis que l'auscultation pulmonaire était associée à une sensibilité de 40%, spécificité de 96%, une valeur prédictive positive de 66% et une valeur prédictive négative de 88% dans la détection d'intubation sélective.

L'analyse de concordance Kappa retrouvait pour l'échographie pleuro-pulmonaire en comparaison de la radiographie pleuro-pulmonaire un indice de Kappa = 0.606 [IC 95% 0.428 - 0.784 ; **p < 0.001**]. L'auscultation pulmonaire en comparaison de la radiographie thoracique obtenait un indice Kappa = 0.426 | IC95% 0.246 - 0.606 ; **p = 0.017**].

Le sexe féminin, l'utilisation d'un laryngoscope seul comme technique d'intubation et le coma comme indication d'intubation étaient significativement associés à un risque d'intubation sélective. La difficulté ressentie par la réalisation de l'échographie pleuro-pulmonaire par les opérateurs était en moyenne de 2.2/ 10 (\pm 1.4).

Conclusion: Notre étude a montré que l'échographie pleuro-pulmonaire, avec l'étude du glissement pleural, est plus performante que l'auscultation pulmonaire seule pour le diagnostic d'intubation sélective en milieu pré-hospitalier.

Mots clés: échographie pleuro-pulmonaire, intubation endo-bronchique, pré-hospitalier.