Université de Poitiers

Faculté de Médecine et Pharmacie

ANNEE 2023

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

(Décret du 25 novembre 2016)

Présentée et soutenue publiquement le 05 juin 2023 à Poitiers

par Monsieur Pierre POIRIER

Intubation orotrachéale en urgence

Intérêt d'une évaluation des pratiques professionnelles chez les urgentistes du Groupement Hospitalier Territorial de la Vienne

COMPOSITION DU JURY

Président : Monsieur le Professeur Olivier Mimoz, Professeur des Universités-Praticien Hospitalier, CHU de Poitiers

Membres : Monsieur le Docteur Jérémy Guenezan, Maître de Conférences des Universités, CHU de Poitiers

Monsieur le Docteur Bertrand Drugeon, CHU de Poitiers

Monsieur le Docteur Raphaël Couvreur, CHU de Poitiers

Directeur de thèse : Madame le Docteur Maëlle Morvan, CHU de Poitiers

Université de Poitiers

Faculté de Médecine et Pharmacie

ANNEE 2023

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

(Décret du 25 novembre 2016)

Présentée et soutenue publiquement le 05 juin 2023 à Poitiers

par Monsieur Pierre POIRIER

Intubation orotrachéale en urgence

Intérêt d'une évaluation des pratiques professionnelles chez les urgentistes du Groupement Hospitalier Territorial de la Vienne

COMPOSITION DU JURY

Président : Monsieur le Professeur Olivier Mimoz, Professeur des Universités-Praticien Hospitalier, CHU de Poitiers

Membres : Monsieur le Docteur Jérémy Guenezan, Maître de Conférences des Universités, CHU de Poitiers

Monsieur le Docteur Bertrand Drugeon, CHU de Poitiers

Monsieur le Docteur Raphaël Couvreur, CHU de Poitiers

Directeur de thèse : Madame le Docteur Maëlle Morvan, CHU de Poitiers

UNIVERSITE DE POITIERS

Faculté de Médecine et de Pharmacie

LISTE DES ENSEIGNANTS

Année universitaire 2022 – 2023

SECTION MEDECINE

Professeurs des Universités-Praticiens Hospitaliers

- BINET Aurélien, chirurgie infantile
- BOISSON Matthieu, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
- 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
- COUDROY Rémi, médecine intensive-réanimation – **Assesseur 2nd cycle**
- DAHYOT-FIZELIER Claire, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
- DEBIAIS Françoise, rhumatologie
- DONATINI Gianluca, chirurgie viscérale et digestive
- DROUOT Xavier, physiologie – **Assesseur recherche**
- DUFOUR Xavier, Oto-Rhino-Laryngologie – **Assesseur 2nd cycle, stages hospitaliers**
- FAURE Jean-Pierre, anatomie
- FRASCA Denis, anesthésiologie-réanimation
- FRITEL Xavier, gynécologie-obstétrique
- GERVAIS Elisabeth, rhumatologie
- GICQUEL Ludovic, pédopsychiatrie
- GILBERT-DUSSARDIER 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
- ISAMBERT Nicolas, cancérologie
- JAAFARI Nematollah, psychiatrie d'adultes
- JABER Mohamed, cytologie et histologie
- JAYLE Christophe, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- KARAYAN-TAPON Lucie, cancérologie
- KEMOUN Gilles, médecine physique et de réadaptation *(en disponibilité)*
- LECLERE Franck, chirurgie plastique, reconstructrice
- LECRON Jean-Claude, biochimie et biologie moléculaire
- LELEU Xavier, hématologie
- LEVEQUE Nicolas, bactériologie-virologie – **Assesseur 1er cycle**
- LEVEZIEL Nicolas, ophtalmologie
- MACCHI Laurent, hématologie
- MCHEIK Jiad, chirurgie infantile
- MEURICE Jean-Claude, pneumologie
- MILLOT Frédéric, pédiatrie, oncologie pédiatrique
- MIMOZ Olivier, médecine d'urgence
- NASR Nathalie, neurologie
- NEAU Jean-Philippe, neurologie – **Assesseur pédagogique médecine**
- ORIOT Denis, pédiatrie
- PACCALIN Marc, gériatrie – **Doyen, Directeur de la section médecine**
- PERAULT-POCHAT Marie-Christine, pharmacologie clinique
- PERDRISOT Rémy, biophysique et médecine nucléaire – **Assesseur L.AS et 1er cycle**
- PERRAUD CATEAU Estelle, parasitologie et mycologie
- PRIES Pierre, chirurgie orthopédique et traumatologique
- RAMMAERT-PALTRIE Blandine, maladies infectieuses
- RICHER Jean-Pierre, anatomie
- RIGOARD Philippe, neurochirurgie
- ROBLOT France, maladies infectieuses, maladies tropicales
- ROBLOT Pascal, médecine interne
- SAULNIER Pierre-Jean, thérapeutique
- SCHNEIDER Fabrice, chirurgie vasculaire
- SILVAIN Christine, gastro- entérologie, hépatologie – **Assesseur 3e cycle**
- TASU Jean-Pierre, radiologie et imagerie médicale
- THIERRY Antoine, néphrologie – **Assesseur 1e cycle**
- THILLE Arnaud, médecine intensive-réanimation
- TOUGERON David, gastro-entérologie
- WAGER Michel, neurochirurgie
- XAVIER Jean, pédopsychiatrie

Maîtres de Conférences des Universités-Praticiens Hospitaliers

- ALBOUY Marion, santé publique – **Référente égalité-diversité**
- ALLAIN Géraldine, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire *(en mission 1 an à/c 01/11/2022)*
- BEN-BRIK Eric, médecine du travail **(en détachement)**
- BILAN Frédéric, génétique
- CAYSSIALS Emilie, hématologie
- CREMNITER Julie, bactériologie-virologie
- DIAZ Véronique, physiologie – **Référente relations internationales**
- EGLOFF Matthieu, histologie, embryologie et cytogénétique
- FROUIN Eric, anatomie et cytologie pathologiques
- GACHON Bertrand, gynécologie-obstétrique *(en dispo 1 an à/c du 31/07/2022)*
- GARCIA Magali, bactériologie-virologie
- GUENEZAN Jérémy, médecine d'urgence
- JAVAUGUE Vincent, néphrologie
- JUTANT Etienne-Marie, pneumologie
- KERFORNE Thomas, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire *(en mission 1 an à/c 01/11/2022)*
- LAFAY-CHEBASSIER Claire, pharmacologie clinique
- LIUU Evelyne, gériatrie
- MARTIN Mickaël, médecine interne – **Assesseur 2nd cycle**
- PALAZZO Paola, neurologie (*en dispo 3 ans à/c du 01/07/2020)*
- PICHON Maxime, bactériologie-virologie
- PIZZOFERRATO Anne-Cécile, gynécologie-obstétrique
- RANDRIAN Violaine, gastro-entérologie, hépatologie
- SAPANET Michel, médecine légale
- THUILLIER Raphaël, biochimie et biologie moléculaire
- VALLEE Maxime, urologie

Bât. D1 - 6 rue de la Milétrie – TSA 51115 - 86073 POITIERS CEDEX 9 - France
☎05.49.45.43.43 - 🖷 05.49.45.43.05

Professeur des universités

- PELLERIN Luc, biochimie et biologie moléculaire

Professeur des universités de médecine générale

- BINDER Philippe

Maître de Conférences des universités de médecine générale

- MIGNOT Stéphanie

Professeur associé des universités des disciplines médicales

- FRAT Jean-Pierre, médecine intensive-réanimation

Maître de Conférences associé des universités des disciplines médicales

- HARIKA-GERMANEAU Ghina, psychiatrie d'adultes

Professeurs associés de médecine générale

- ARCHAMBAULT Pierrick
- AUDIER Pascal
- BIRAULT François
- BRABANT Yann
- FRECHE Bernard
- PARTHENAY Pascal

Maîtres de Conférences associés de médecine générale

- BONNET Christophe
- DU BREUILLAC Jean
- JEDAT Vincent

Professeurs émérites

- GIL Roger, neurologie (08/2023)
- GUILHOT-GAUDEFFROY François, hématologie et transfusion (08/2023)
- HERPIN Daniel, cardiologie (08/2023)
- INGRAND Pierre, biostatistiques, informatique médicale (08/2025)
- MARECHAUD Richard, médecine interne (24/11/2023)
- RICCO Jean-Baptiste, chirurgie vasculaire (08/2024)
- ROBERT René, médecine intensive-réanimation (30/11/2024)
- SENON Jean-Louis, psychiatrie d'adultes (08/2023)
- TOUCHARD Guy, néphrologie (08/2023)

Professeurs et Maîtres 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
- BOINOTCatherine, hématologie – transfusion
- BONTOUX Daniel, rhumatologie (ex-émérite)
- BURIN Pierre, histologie
- CARRETIER Michel, chirurgie viscérale et digestive (ex-émérite)
- CASTEL Olivier, bactériologie-virologie ; hygiène
- 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, cancérologie radiothérapie (ex-émérite)
- DAGREGORIO Guy, chirurgie plastique et reconstructrice
- DEBAENE Bertrand, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
- 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)
- GOMES DA CUNHA José, médecine générale (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)
- KITZIS Alain, biologie cellulaire (ex-émérite)
- KLOSSEK Jean-Michel, Oto-Rhino-Laryngologie
- KRAIMPS Jean-Louis, chirurgie viscérale et digestive
- LAPIERRE Françoise, neurochirurgie (ex-émérite)
- LARSEN Christian-Jacques, biochimie et biologie moléculaire
- LEVARD Guillaume, chirurgie infantile
- LEVILLAIN Pierre, anatomie et cytologie pathologiques
- MAIN de BOISSIERE Alain, pédiatrie
- MARCELLI Daniel, pédopsychiatrie (ex-émérite)
- MARILLAUD Albert, physiologie
- MAUCO Gérard, biochimie et biologie moléculaire (ex-émérite)
- 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
- RODIER Marie-Hélène, parasitologie et mycologie
- SULTAN Yvette, hématologie et transfusion
- TALLINEAU Claude, biochimie et biologie moléculaire
- TANZER Joseph, hématologie et transfusion (ex-émérite)
- TOURANI Jean-Marc, cancérologie
- VANDERMARCQ Guy, radiologie et imagerie médicale

Bât. D1 - 6 rue de la Milétrie – TSA 51115 - 86073 POITIERS CEDEX 9 - France
☎05.49.45.43.43 - 🖷 05.49.45.43.05

SECTION PHARMACIE

Professeurs des universités-praticiens hospitaliers

- COUET William, pharmacie clinique
- DUPUIS Antoine, pharmacie clinique – **Assesseur pédagogique pharmacie**
- FOUCHER Yohann, santé publique, biostatistiques et épidémiologie
- MARCHAND Sandrine, pharmacologie, pharmacocinétique
- RAGOT Stéphanie, santé publique

Professeurs des universités

- BODET Charles, microbiologie
- CARATO Pascal, chimie thérapeutique
- FAUCONNEAU Bernard, toxicologie
- GUILLARD Jérôme, pharmacochimie
- IMBERT Christine, parasitologie et mycologie médicale
- OLIVIER Jean-Christophe, pharmacie galénique, biopharmacie et pharmacie industrielle
- PAGE Guylène, biologie cellulaire, biothérapeutiques
- RABOUAN Sylvie, chimie physique, chimie analytique
- SARROUILHE Denis, physiologie humaine – **Directeur de la section pharmacie**

Maîtres de conférences des universités-praticiens hospitaliers

- BARRA Anne, immuno-hématologie
- BINSON Guillaume, pharmacie clinique
- THEVENOT Sarah, hygiène, hydrologie et environnement

Maîtres de conférences

- BARRIER Laurence, biochimie générale et clinique
- BON Delphine, biophysique
- BRILLAULT Julien, pharmacocinétique, biopharmacie
- BUYCK Julien, microbiologie
- CHAUZY Alexia, pharmacologie fondamentale et thérapeutique
- DEBORDE-DELAGE Marie, chimie analytique
- DELAGE jacques, biomathématiques, biophysique
- FAVOT-LAFORGE Laure, biologie cellulaire et moléculaire (HDR)
- GIRARDOT Marion, biologie végétale et pharmacognosie
- GREGOIRE Nicolas, pharmacologie et pharmacométrie (HDR)
- HUSSAIN Didja, pharmacie galénique (HDR)
- INGRAND Sabrina, toxicologie
- MARIVINGT-MOUNIR Cécile, pharmacochimie
- PAIN Stéphanie, toxicologie (HDR)
- PINET Caroline, physiologie, anatomie humaine
- RIOUX-BILAN Agnès, biochimie – **Référente CNAES – Responsable du dispositif COME'in**
- TEWES Frédéric, chimie et pharmacotechnie
- THOREAU Vincent, biologie cellulaire et moléculaire
- WAHL Anne, phytothérapie, herborisation, aromathérapie

Maîtres de conférences associés - officine

- DELOFFRE Clément, pharmacien
- ELIOT Guillaume, pharmacien
- HOUNKANLIN Lydwin, pharmacien

CENTRE DE FORMATION UNIVERSITAIRE EN ORTHOPHONIE (C.F.U.O.)

- GICQUEL Ludovic, PU-PH, **directeur du C.F.U.O.**
- VERON-DELOR Lauriane, maître de conférences en psychologie

ENSEIGNEMENT DE L'ANGLAIS

- DEBAIL Didier, professeur certifié

CORRESPONDANTS HANDICAP

- Pr PERDRISOT Rémy, section médecine
- Dr RIOUX-BILAN Agnès, section pharmacie

Remerciements

À Monsieur le président du jury, Professeur MIMOZ, Professeur des Universités – Praticien Hospitalier, Professeur d'Anesthésie et de Réanimation, Chef de service des Urgences du CHU de Poitiers.

Vous me faites l'honneur de présider le jury de cette thèse et d'évaluer ce travail. Vous m'avez offert l'opportunité d'apprendre la médecine d'urgence au sein de cette grande équipe de Poitiers. Je vous exprime ma reconnaissance et mon profond respect.

À Madame le Docteur MORVAN, praticienne hospitalière, au Service des Urgences du CHU de Poitiers, directrice de ma thèse, j'exprime toute ma gratitude.

Tu m'as soutenu dans cette grande étape ; tu as su être disponible et bienveillante. Merci beaucoup pour tout le temps que tu as consacré à me guider dans ce travail, malgré ton emploi du temps de super docteur/maman particulièrement chargé !

À Monsieur le Docteur GUENEZAN, Maître de conférences des Universités, Service des Urgences du CHU de Poitiers.

Vous me faites l'honneur de participer à ce jury. Je vous remercie pour les nombreux enseignements ces dernières années. Merci pour votre accompagnement prodigué pendant ces années d'internat.

À Monsieur le Docteur DRUGEON, Praticien Hospitalier, Service des Urgences du CHU de Poitiers.

Vous me faites l'honneur de participer à ce jury et d'accepter de juger ce travail. Soyez assuré de mon profond respect. Merci également pour votre aide apportée dans la

gestion du matériel de simulation. Merci également pour nous avoir encadrés quotidiennement aux urgences ou lors des séances de bibliographies.

À Monsieur le Docteur COUVREUR, Praticien Hospitalier, Service des Urgences du CHU de Poitiers.

Vous me faites l'honneur de participer à ce jury et d'accepter de juger ce travail. Soyez assuré de mon profond respect. Merci pour votre aide apportée pour l'analyse statistique de cette thèse. Un grand merci également pour nous avoir encadrés avec bienveillance au quotidien.

À Madame le Docteur TOURNAY, Praticienne Hospitalière, Services des Urgences du CHU de Poitiers.

Ce sujet de thèse a été écrit en collaboration avec vous pour votre sujet de mémoire. Merci pour votre aide apportée pour la préparation de la formation, pour la recherche bibliographique et pour la rédaction. Ce fut un réel plaisir de travailler avec vous et je vous en suis reconnaissant.

À Monsieur PIERRON Michel, travaillant à l'entreprise SOCOPA de Celle-sur-Belle.

Un grand merci pour votre aide apportée pour ce sujet de thèse. Vous avez pris de votre temps pour remplir certaines de nos conditions ô combien particulières concernant ces trachées de porcs. Pour tout ceci, je vous exprime ma reconnaissance, ainsi qu'à tous vos collaborateurs.

Aux chefs et personnels des urgences du CHU de Poitiers, de gériatrie Niort, de cardiologie Niort, de pédiatrie Angoulême et de réanimation chirurgicale du CHU de Poitiers.

Merci de m'avoir accompagné dans ma formation de médecine d'urgence et de m'avoir tant appris. Merci pour ces bons moments et ceux parfois difficiles. Merci pour la bonne ambiance que vous avez si souvent créée en stages ou en dehors de ceux-ci.

À tous mes co-internes, Antoine, Seb, Maxime, Paul, Enrique, Clara, Albane, Salomé et bien d'autres croisés lors de ces différents stages. Merci pour tout.

À mes amis du basket, à l'HBBC ou à l'AB3C. Merci de m'avoir accompagné dans cette passion et de m'avoir appris l'esprit d'équipe qui me sert maintenant également dans ma pratique professionnelle. La distance physique et le manque d'entraînement ont certes mis un terme précipité à une carrière prometteuse (…) mais j'envisage d'y revenir un jour telle la « last dance » d'un certain M.J..

À mes amis de Calypso. À vous Dudu, Narcova, Fifi, Marilou, Guen's, Beubeu, Jocelyn pour ces bons moments passés à encadrer tous ces jeunes, à m'avoir appris une certaine rigueur et pour cette entrée en matière dans les métiers sociaux en tant que moniteur, aide psychologique ou assistant sanitaire. Pour cette amitié si forte je vous suis reconnaissant.

À vous, Paulo, Benji, Jerem, Nicky, Cédric, Xixi, Boris, Arbnor et Quentin. Merci pour tout, Merci pour toutes ces années depuis le collège. Merci pour ces années de collocs, pour ces vacances, pour ces soirées. Merci !

À vous la Team Rider, Jo, Max, Dozo, Gulo, Paulo, Chill et Vincent. Merci pour toutes ces années de médecine, des bons moments et des moins bons, à toutes ces pauses pendant les révisions (merci Jo), ces déménagements, ces Fifa, ces soirées, ces vacances crétoises, hispaniques ou au ski. Merci pour ces années et celles à venir.

À toute ma famille, les Breton comme les Poirier. Merci pour tous ces moments passés, pour m'avoir hébergé pendant certains stages. Merci pour ces fêtes de famille auxquelles je n'ai dernièrement pas pu toujours participer, gardes obligent, mais à votre compréhension toujours aussi bienveillante. Merci à ceux qui sont, à ceux qui étaient et à ceux qui seront.

À mes parents, Anne et Hugues, ma sœur Gaëlle. Merci pour votre accompagnement depuis maintenant 27 ans, à votre humour, à votre rigueur inculquée (dans certains domaines, malheureusement pas dans tous), à tous ces séjours en vacances, plus particulièrement le dernier qui m'a permis de bien me ressourcer afin de finir ce travail. À cette vocation à laquelle vous avez contribué (peut être grâce à une série médicale regardée en vacances dans le camping-car, cela relève-t-il du mythe ?). À votre aide pour la partie correction.

À toi Maëva, pour ces années à tes côtés et celles à venir. Merci d'avoir été là depuis ce stage d'externat. Merci de m'avoir supporté pendant les révisions, les stages, les rédactions. Merci pour ces voyages, ces fous-rires, ces chamailleries souvent rigolotes aussi. Merci également à ta famille ô combien présente et accueillante. Bref, merci pour tout ce que tu es.

Table des matières

REMERCIEMENTS....p. 6
ABREVIATIONS....p. 11
I) INTRODUCTION....p. 12
II) ETAT DES CONNAISSANCES....p. 15
III) MATERIELS ET METHODES....p. 19
A. Schéma de l'étude....p. 19
B. Sélection des sujets....p. 19
C. Réalisation de l'étude....p. 19
1. Recueil des données....p. 20
2. La formation sur la prise en charge d'une intubation difficile....p. 21
a. Partie théorique....p. 21
b. Partie pratique....p. 22
D. Critères de jugement....p. 22
E. Aspect éthique....p. 23
F. Analyse statistique....p. 23
IV) RESULTATS....p. 24
A. Description de la population générale....p. 24
1. Caractéristiques liées aux patients....p. 24
2.Caractéristiques liées aux opérateurs....p. 25
B. Caractéristiques cliniques des intubations réalisées....p. 26
C. Résultats principaux de l'étude....p. 28
1. Critères de jugements principaux....p. 28
2.Critères de jugements secondaires....p. 29
3. Analyse des coûts....p. 31
V) DISCUSSION....p. 32
A. Rappel des principaux résultats....p. 32
B. Objectif principal de l'étude....p. 35
C. Objectifs secondaires de l'étude....p. 36
D. Apport de la simulation....p. 39
VI) LIMITES ET PERSPECTIVES....p. 41
VII) CONCLUSION....p. 43
BIBLIOGRAPHIE....p. 44
ANNEXES....p. 47
Annexe 1 : Questionnaire d'intubation orotrachéale....p. 47
Annexe 2 : Photos de l'atelier sur l'intubation difficile....p. 48
Annexe 3 : Fiche synthèse intubation difficile recto....p. 49
Annexe 4 : Fiche synthèse intubation difficile verso....p. 50
RESUME....p. 51
SERMENT....p. 52

Abréviations

VAS : Voies aériennes supérieures

SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation

IOT : Intubation orotrachéale

SFAR : Société Française d'Anesthésie et de Réanimation

SFMU : Société Française de Médecine d'Urgence

GHT : Groupements Hospitaliers Territoriaux

VNI : Ventilation Non-Invasive

ONHD : Oxygénothérapie nasale à haut débit

MHC : Masque haute concentration

BAVU : Ballon auto remplisseur à valve unidirectionnelle

ISR : Induction séquence-rapide

SMS : Scalpel- mandrin-sonde

$ETCO^2$: Concentration télé-expiratoire de dioxyde de carbone

ACR : Arrêt cardiorespiratoire

BURP : Backwards, upwards and rightwards pressure

CHU : Centre hospitalo-universitaire

PAM : pression artérielle moyenne

PEP : Pression expiratoire positive

FiO^2 : Fraction inspirée d'Oxygène

SAUV : Salle d'accueil des urgences vitales, salle de déchocage

IADE : Infirmier-anesthésiste diplômé d'état

CAMU : Capacité d'aide médicale urgente

CMU : Capacité de médecine d'urgence

DESC : Diplôme d'études spécialisées complémentaires

DES : Diplôme d'études spécialisées

ORL : Otorhinolaryngologiste

I) Introduction

L'intubation orotrachéale est un geste permettant la gestion des voies aériennes supérieures (VAS) chez un patient défaillant sur le plan hémodynamique, respiratoire ou neurologique en introduisant un dispositif tubulaire dans la trachée. Elle est effectuée par un médecin anesthésiste ou urgentiste ou un infirmier anesthésiste en présence d'un médecin (1).

Ce geste est très fréquemment effectué en médecine d'urgence. En 2010, les données épidémiologiques montraient que 8% des interventions primaires en Service Mobile d'Urgence et de Réanimation (SMUR) conduisaient à une Intubation orotrachéale (IOT) soit 40 à 50 000 intubations extrahospitalières par an , et ce avant la pandémie au covid 19 (2). On estime qu'un urgentiste travaillant au sein d'un SMUR intube en moyenne 15 à 20 patients par an (3).

Toute intubation est à risque de complications graves pouvant engager le pronostic vital (désaturation, inhalation, collapsus hémodynamique, arrêt cardio-respiratoire ou ACR) et de complications moins sévères telles que des traumatismes dentaires, l'intubation œsophagienne, les troubles du rythme. Le risque de désaturation avec hypoxémie allant jusqu'à l'arrêt hypoxique est estimé à 26% des IOT en soins intensifs (4). Le collapsus hémodynamique était également retrouvé dans 26% des intubations réalisées en urgence aux soins intensifs, l'arrêt cardio respiratoire dans 2% des cas et enfin 2% d'inhalation. Ces risques sont beaucoup plus importants en cas d'intubation difficile et justifient la mise en place de mesures visant à éviter cette dernière pour diminuer de manière importante la morbi-mortalité liée à l'intubation (5).

On parle d'intubation difficile après échec de 3 tentatives de laryngoscopie directe ou d'une durée d'intubation supérieure à 10 minutes. On sait également que les intubations préhospitalières sont plus à risque d'intubations difficiles, de 4 à16 % en préhospitalier selon les études (6), 12% en soins intensifs continus (4,7). Ceci peut être expliqué par la non-connaissance du patient et de ses antécédents, l'instabilité

clinique définissant à lui seul le caractère de l'urgence, le milieu hostile, la complexité d'évaluation du risque d'intubation difficile.

Malheureusement, aucune recommandation spécifique à la médecine d'urgence n'est encore publiée à ce jour. Les recommandations actuellement utilisées en médecine d'urgence sont basées sur les recommandations de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR) de 2016 (8). Elles sont réactualisées tous les dix ans et ne sont malheureusement pas toujours applicables, les intubations effectuées aux urgences ne bénéficiant pas du confort d'un bloc opératoire avec le matériel et le personnel allant de pair.

Du fait de l'absence de recommandations de la Société Française de Médecine d'Urgence (SFMU), on observe une importante disparité entre les différents services d'urgences dans les pourcentages de survenue de complications. Le respect des recommandations de la SFAR 2006 diffère de manière importante (52% des services de SMUR en 2009 utilisaient des lames en plastique, induction séquence rapide dans seulement 75% des cas lorsqu'elle est nécessaire). L'absence de procédures écrites définies pour les situations d'intubation difficile dans 57% des services SMUR français, de formation initiale aux techniques d'intubation difficile (seuls 58% des SMUR sont formés) et par la suite d'entretien régulier des compétences acquises (68,5% de ces 58%) peuvent expliquer cette disparité (9).

La simulation est une forme d'apprentissage utilisée depuis longtemps dans le domaine aéronautique et amenée récemment dans le domaine médical (10). Son objectif est de mettre en œuvre une pratique ou un comportement avant leur utilisation dans le soin quotidien. Elle permet l'amélioration des compétences médicotechniques (gestes, algorithmes...) et non techniques, définies comme une combinaison de savoirs cognitifs, sociaux et des ressources personnelles complémentaires des savoir-faire procéduraux qui contribuent à une performance efficiente et sûre. Par exemple des compétences telles que la communication, l'anxiété, , le leadership sont impliquées dans les processus d'analyse et de décision (11).

En France, les experts suggèrent d'utiliser la simulation pour l'apprentissage des gestes techniques, y compris la gestion des voies aériennes en formation initiale afin d'en améliorer l'acquisition (11). Ces mêmes experts recommandent également la simulation pour maintenir les compétences techniques et non techniques chez les professionnels en exercice lors de la formation continue (11). Aux Etats-Unis, la simulation a également été incorporée à l'évaluation des praticiens déjà diplômés comme dans le « National Board of Medical Examiners ».

La simulation a démontré son efficacité par rapport à une absence de simulation dans l'apprentissage et dans le maintien des connaissances pour la gestion des voies aériennes supérieures ainsi que dans bien d'autres domaines médicaux (12,13). Il n'y a en revanche pas de différences significatives entre la formation sur mannequin de haute-fidélité et de basse fidélité ou sur modèles animaux (12). C'est pourquoi les experts préconisent l'utilisation de simulateur basse fidélité pour l'apprentissage de techniques médicales (11,14). La simulation des techniques, en plus de la simple formation théorique, a montré son intérêt dans l'ancrage des connaissances à ce sujet (12). Néanmoins l'intégration d'une partie théorique en plus de la simulation reste recommandée actuellement (11).

Il a paru pertinent de s'intéresser à l'apport d'une formation à l'intubation difficile par simulation de basse fidélité (mannequins d'intubation et trachées de porcs) chez des praticiens exerçant dans le service des urgences du Groupement Hospitalier Territorial (GHT) de la Vienne en effectuant une analyse des pratiques professionnelles avant et après cette formation.

II) Etat des connaissances

Un recueil de l'état des connaissances actuelles a été réalisé pour permettre une analyse pertinente lors de la réalisation de l'étude.

Les recommandations actuelles concernant la gestion des voies aériennes préconisent un bon positionnement du patient en « Ramped position », avec une élévation de la tête d'environ 30° plutôt que la position amendée de Jackson ou « sniffing » (15,16). Dans le cadre d'une intubation au sol, la position en décubitus latéral gauche de l'opérateur est préférée aux positions agenouillées ou permettant une meilleure visualisation des structures laryngées (17).

La préoxygénation est recommandée. La dénitrogénation alvéolaire permet un « safe apnea time » plus long avant l'hypoxémie induite par l'intubation (18). Elle est réalisée par ventilation non-invasive (VNI) chez un patient hypoxémique sévère (8,19), oxygénation nasale à haut débit (ONHD), masque haute concentration (MHC) ou ballon auto remplisseur à valve unidirectionnelle (BAVU) chez les autres patients (20,21).

La réalisation d'un bolus de remplissage par 500 ml de cristalloïdes est recommandée en prévention du collapsus vasculaire secondaire à l'induction, ainsi que l'usage précoce des catécholamines(8). Cette notion reste cependant très débattue (22).

Avant chaque intubation, le matériel nécessaire à une intubation difficile doit être à disposition, testé et prêt à un usage rapide (5,8). Les sondes d'intubation et leurs tailles, adaptées au sexe et à la morphologie du patient, doivent également être anticipées (23).

Une intubation réalisée en urgence est considérée comme réalisée à « estomac plein ». Elle ne comporte que l'administration d'un sédatif puis d'un myorelaxant. On la nomme "induction séquence rapide" (ISR). Les sédatifs préconisés sont l'Etomidate et la Kétamine. Aucun n'est préféré à l'autre, excepté dans le cadre du sepsis où

l'Etomidate est déconseillé devant le risque majoré d'insuffisance surrénalienne. Les deux ont un effet dépresseur hémodynamique comparable (8,24). Le propofol peut également être utilisé mais il est responsable d'une plus grande instabilité hémodynamique. L'usage de curare est également recommandé pour diminuer le risque de laryngospasme avec, en première intention, le succinylcholine et en cas de contre-indication, le Rocuronium à une dose supérieure à 0,9mg/Kg, avec son antagoniste le SUGAMMADEX, disponible si besoin.

Plusieurs scores d'évaluation du risque d'intubation difficile existent. On retrouve principalement le score de Mallampati évaluant uniquement la visualisation des structures oropharyngées, réalisable désormais assis comme allongé (25). La classification de Cormack-Lehane, évaluant l'exposition glottique par laryngoscopie directe a longtemps été le gold standard du risque d'intubation difficile.

D'autres scores plus complets, incluant des paramètres dépendant du patient ou de l'opérateur, existent également : le score de Macocha (figure 1) en particulier dont la réalisation est recommandée (26).

Un score ≥ 3 définit une intubation à risque :

Facteurs relatifs au patient	
□ Score de Mallampati classe III ou IV.	5
□ Syndrome d'apnée du sommeil.	2
□ Mobilité réduite du rachis cervical.	1
□ Limitation d'ouverture de la bouche < 3 cm.	1
Facteurs relatifs à la pathologie	
□ Coma (Glasgow < 8).	1
□ Hypoxémie sévère (SaO_2 < 80%).	1
Facteurs relatifs à l'opérateur	
□ Non anesthésiste ou anesthésiste non entraîné.	1

Figure 1. Score de Macocha
Score sur 12, si ≥ 3, intubation considérée comme à risque (26)

L'application systématique d'une stratégie simple et standardisée diminue le risque d'échec d'intubation dans le cadre d'une intubation difficile où le stress prend le dessus sur la réflexion (27). Aucun algorithme n'a clairement été établi pour l'intubation en urgence en France. Les recommandations de la SFMU sont donc actuellement celles de la SFAR 2016 (8).

Dans l'algorithme d'intubation difficile préconisé actuellement, on conseille en première intention l'usage d'une lame métallique courbe (McIntosh® à usage unique (2,8)) si l'IOT ne présente pas le risque d'être difficile.

En revanche, après 2 échecs de laryngoscopie directe ou en cas d'intubation probablement difficile (Macocha ≥ 3) l'usage du mandrin béquillé est recommandé en alternative au vidéolaryngoscope, maximisant la réussite de l'intubation par la perception tactile du passage des anneaux trachéaux ou la sensation de butée distale (28). Plusieurs types de vidéolaryngoscope existent (stylet, hyper angulé, canalisé) mais aucun n'a fait preuve de sa supériorité par rapport aux autres (29).La pose d'un dispositif supra glottique en cas d'échec d'intubation par diverses méthodes est recommandée et ne doit pas être retardée. Il permet d'oxygéner le patient de manière provisoire tout en prévenant l'inhalation et, dans un second temps, d'intuber par fibroscopie à travers le dispositif (8,27).

Enfin, en cas d'échec d'IOT et de ventilation au masque ou avec un dispositif supra glottique, la cricothyroïdotomie est recommandée (30).Celle-ci consiste à la mise en place d'une sonde d'IOT à travers la membrane cricothyroïdienne de manière provisoire.

Deux techniques sont utilisées en médecine d'urgence : la technique "Seldinger" à l'aiguille et la technique "scalpel-mandrin-sonde "ou SMS. Les études tendent à préférer la seconde technique plus facilement réalisable dans un contexte de stress intense car demandant moins de motricité fine, sans pour autant qu'aucune technique n'ait montré de supériorité par rapport à l'autre (31,32).

La capnographie mesurant de manière non invasive le CO_2 expiré ($ETCO_2$) est recommandée depuis 2002 (8). Elle permet de s'assurer du bon positionnement de la sonde d'IOT (en association à l'auscultation) et de son maintien (33). Elle revêt également un intérêt pronostique : une $EtCO_2$<10mmHg est un élément péjoratif pouvant conduire à une décision d'arrêt de la réanimation lors d'un ACR.

La manœuvre de Sellicke prévient l'inhalation bronchique par l'occlusion manuelle de l'œsophage en comprimant le cartilage cricoïde sur les vertèbres. Cette technique n'est plus recommandée (15) car elle altère l'efficacité de la ventilation et la vue glottique lorsqu'elle n'est pas correctement réalisée (34). A l'inverse, la manœuvre laryngée BURP (Backwards, Upwards and Rightwards Pressure), permettant d'améliorer la vue glottique en alignant le laryngoscope avec les voies aériennes supérieures en mobilisant le cartilage thyroïdien, reste recommandée (35).

III) MATERIELS ET METHODES

A. Schéma de l'étude

Il s'agit d'une étude prospective observationnelle menée du 1er novembre 2021 au 1er juin 2022 et multicentrique concernant l'ensemble des sites du centre hospitalo-universitaire (CHU) de Poitiers (Poitiers, Châtellerault, Loudun, Montmorillon).

B. Sélection des sujets

Les critères d'inclusion étaient :

- les patients majeurs.
- les patients ayant nécessité une intubation endotrachéale par l'un des urgentistes du GHT de la Vienne en préhospitalier ou dans un service des urgences.

Les critères de non-inclusion étaient :

- Les patients mineurs,
- Les femmes enceintes,
- Les patients non intubés aux urgences (secondairement dans un service ou au bloc opératoire).
- Les praticiens n'ayant pas participé aux ateliers d'intubation pour la 3ème phase de l'étude.

C. Réalisation de l'étude

L'étude comportait 3 phases :

- Une première phase de recueil des données concernant chaque intubation quel que soit le motif (arrêt cardio respiratoire ou autres raisons), effectuée par les urgentistes du GHT de la Vienne sur une période allant du 1er novembre au 1er février 2021. Celle-ci a été effectuée à l'aide d'un questionnaire détaillé ultérieurement. (Annexe 1)

- Une deuxième phase se voulant comme un entretien des compétences acquises, consistant en la mise en place d'ateliers sur l'intubation difficile conforme aux recommandations de la SFAR 2016 et à l'état actuel des connaissances sur ce sujet. Ces ateliers étaient destinés aux urgentistes du GHT et réalisés en groupes de 5 à 10 personnes sur la base du volontariat du 2 au 28 février 2022.
- Une troisième phase, similaire à la première, de recueil des données après chaque intubation, sur une période allant du 1er mars au 1er juin 2022, permettant l'évaluation de l'intérêt de la formation de la deuxième phase, à l'aide du même questionnaire utilisé en première phase.

1. Recueil des données

Le recueil effectué en première et troisième phase de cette thèse a été fait via des questionnaires remplis par le médecin urgentiste ayant posé l'indication de l'intubation orotrachéale. Ceux-ci étaient placés dans chaque salle de déchocage des urgences du GHT de la Vienne et dans les sacs de chaque équipage SMUR. Ils devaient être remplis après chaque intubation effectuée et ce, quelle que soit l'indication, de manière anonyme.

Les données recueillies comportaient (Annexe 1) :

- L'âge et le sexe du patient,
- Le lieu et le centre hospitalier prenant en charge le patient,
- Des données sur l'opérateur principal : La qualification (interne, docteur junior, senior), années d'expérience, nombre d'IOT déjà réalisées,
- La participation à l'atelier sur l'IOT (pour la troisième phase de cette étude),
- L'anxiété ressentie par l'opérateur avant et pendant l'IOT,
- L'indication de l'IOT,
- Les gestes d'anticipation effectués,

- La réalisation de la préoxygénation, les moyens utilisés et la durée de la préoxygénation,
- La difficulté ressentie par l'opérateur concernant l'IOT en elle-même,
- Le contexte dans lequel est réalisée l'IOT
- L'existence de critères de difficultés (obésité, antécédent ORL, intubation au sol…)
- Le score de difficulté utilisé (Cormack, Macocha),
- La survenue de complications per-IOT,
- Le nombre d'essais d'IOT par opérateur, la qualification des opérateurs, ainsi que la technique employée,
- Les drogues utilisées pour l'ISR si effectuée,
- Les gestes post-IOT réalisés.

2. La formation sur la prise en charge d'une intubation difficile

Une formation rappelant les dernières recommandations sur l'intubation difficile (principalement de la SFAR 2016) (8) a été organisée sur la base du volontariat pour les différents médecins urgentistes thésés du CHU de Poitiers. Elle comportait une partie théorique et une seconde partie pratique de simulation. Ces formations duraient une demi-journée (3 heures) et 5 séances ont été organisées allant de 4 à 10 participants tout au long du mois de février 2022.

a. Partie théorique

Elle comportait une présentation via Microsoft Powerpoint® concernant les différentes recommandations de la SFAR, les algorithmes de prise en charge d'une intubation difficile, un rappel des drogues et leurs posologies. Elle incluait également une mise au point des données actuelles sur la préoxygénation, les techniques utilisées dans l'intubation difficile, un rappel anatomique de la région laryngée et enfin une démonstration vidéo des techniques de cricothyroïdotomie.

b. Partie pratique

La deuxième partie de cette formation consistait en la révision des gestes à réaliser en cas d'intubation difficile à l'aide de mannequins de simulation et de modèles animaux (trachées de porcs) (Annexe 2). Une simulation des techniques, en plus de la simple formation théorique, a montré son intérêt dans l'ancrage des connaissances à ce sujet, sans mettre en évidence de différence entre l'utilisation de mannequin de haute ou basse fidélité (12).

Plusieurs ateliers y étaient effectués :

- Pose de dispositif supra glottique (masque laryngé i-gel ®),
- Utilisation du mandrin d'Eschmann,
- Intubation par vidéolaryngoscope,
- Intubation au sol/Immobilisation cervicale sur mannequin,
- Cricothyroïdotomie par méthode Seldinger et SMS sur trachée de porc.

De plus, tous les participants recevaient une fiche synthèse de l'algorithme de l'intubation difficile publiée par la SFAR, ainsi qu'une aide au calcul de doses des drogues principalement utilisées (Etomidate, Kétamine, Succinylcholine et Rocuronium) pour l'induction en séquence rapide selon le poids des patients (Annexes 3 et 4)

D. Critères de jugement

Le critère de jugement principal de cette étude était le taux de réussite de l'intubation dès la première tentative.

Les critères de jugement secondaires étaient :

- la survenue de complications graves : ACR, hypotension<65mmHg de pression artérielle moyenne (PAM), désaturation <90%, inhalation.

- la survenue de complications non graves (traumatisme dentaire, intubation œsophagienne, troubles du rythme).
- anxiété avant et pendant l'intubation.

E. Aspect éthique

Il s'agit d'une étude prospective observationnelle multicentrique, non soumise aux critères établis par les articles R1121-2 car non interventionnelle et L.5311-1 car n'évaluant pas un dispositif de santé. De ce fait, elle ne relève pas de la compétence d'un comité de protection des personnes et aucun consentement écrit n'était demandé aux patients.

Elle était réalisée en accord avec la déclaration de conformité à une méthodologie de référence à la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

F. Analyse statistique

Le recueil des données a été effectué via un questionnaire rempli manuellement comme expliqué précédemment puis informatisé anonymement via le logiciel Excel® (Microsoft, Redmond, Etats-Unis).

L'analyse univariée des résultats a été effectuée par un logiciel de statistiques en ligne biostaTGV ®et p-value.

Les variables qualitatives ont été étudiées via un test du Chi^2. Lorsque l'effectif était inférieur à 5, un test exact de Fischer était alors réalisé. Les variables quantitatives continues ont été comparées à l'aide de test T de Student réalisé en bilatéral. Le seuil de significativité retenu est donc $p \leq 0,05$.

IV) RESULTATS

Sur une période de 6 mois, nous avons recueilli 102 questionnaires d'IOT (annexe 1). Nous avons exclu 9 questionnaires remplis après la formation par des médecins n'ayant pas effectué l'atelier intubation. Nous avons donc analysé 93 questionnaires.

A. Description de la population générale

1. Caractéristiques liées aux patients

Le tableau I décrit les principales caractéristiques démographiques et cliniques des patients intubés dans cette étude.

Tableau I. Caractéristiques démographiques & cliniques des patients intubés

	Tous **N = 93(%)**	**Avant formation** **N= 57(%)**	**Après formation** **N =36(%)**	**p - value**
Age	60,7	60,7	58,9	
Sexe masculin	65 (69,9)	39 (68,4)	26 (72,2)	0.6971
Milieu intrahospitalier	40 (43)	24 (42,1)	16 (44,4)	0.824
Milieu extrahospitalier	53 (57)	33 (57,9)	20 (55,6)	
Motif IOT				
Détresse respiratoire	13 (14)	8 (14,1)	5 (13,9)	0.984
Détresse circulatoire	5 (5,4)	2 (3,5)	3 (8,3)	0.371
Troubles de conscience	31 (33,3)	19 (33,3)	12 (33,3)	1
ACR	43 (46,2)	28 (49,1)	15 (41,7)	0.482

2. Caractéristiques liées aux opérateurs

Le tableau II décrit les principales caractéristiques des opérateurs de l'étude. Les opérateurs ayant plus de 5 ans d'expérience étaient au nombre de 23 (24,7%) et 59 avaient déjà réalisé plus de 40 intubations au cours de leur carrière (63,5%).

Tableau II. Caractéristiques des participants

	Tous N = 93(%)
Démographie	
Sénior	75 (80,6)
Docteur Junior	10 (10,7)
Interne	8 (8,6)
Nombre d'années expérience clinique	
< 2 ans	25 (26,9)
2 - 5 ans	45 (48,4)
5 - 10 ans	18 (19,3)
>10 ans	5 (5,4)
Expérience antérieure (nb IOT)	
< 20	4 (4,3)
20 - 40	30 (32,3)
40 - 60	25 (26,9)
> 60	34 (36,6)

B. Caractéristiques cliniques des intubations réalisées

Le tableau III décrit les caractéristiques cliniques autour du geste de l'intubation.

Tableau III. Caractéristiques cliniques des intubations

	Tous	Avant formation	Après formation	p - value
Préparation IOT	**N = 93(%)**	**N = 57(%)**	**N =36(%)**	
Préoxygénation	75 (80,6)	46 (80,7)	29 (80,6)	0.986
MHC	10 (13,3)	4 (8,7)	6 (20,7)	0.177
BAVU	55 (73,3)	33 (71,7)	22 (75,9)	0.758
VNI	9 (12)	8 (17,4)	1 (3,4)	0.146
ONHD	1 (1,3)	1 (2,2)	0 (0)	1
Expansion volémique	50 (53,8)	30 (52,6)	20 (55,6)	0.783
Vérification chariot (/8)	67 (72,1)	41 (71,9)	26 (72,2)	0.975
Préparation IOT difficile				
Score de MACOCHA calculé	9 (9,7)	5 (8,8)	4 (11,1)	0,731
Score de MACOCHA ≥ 3	6 (6,4)	4 (7,0)	2 (5,6)	0,524
Technique de l'IOT				
Utilisation du BURP	21 (22,6)	13 (22,8)	8 (22,2)	0.947
Induction réalisée	53 (57)	32 (56,1)	21 (58,3)	0.835
Respect recommandations des posologies	44 (83,0)	25 (78,1)	19 (90,5)	0.401
Confirmation de l'IOT				
Usage de la capnographie	89 (95,7)	53 (93)	36 (100)	0.155
Auscultation pulmonaire	92 (98,9)	56 (98,2)	36 (100)	1
Vérification du ballonnet	33 (35,9)	22 (38,6)	11 (30,5)	0,429
Imagerie pulmonaire	25 (27,2)	16 (28,1)	9 (25)	0,745

Une préoxygénation a été réalisée dans 75 intubations soit 81%. Les patients non préoxygénés (18 patients), n'avaient pas d'indication à une préoxygénation dans 94% des cas (17 patients) étant victimes d'un arrêt cardio-respiratoire.

Cette préoxygénation fut majoritairement effectuée au BAVU (73,3%) ou au MHC (13,3%). 9 des 13 intubations effectuées pour une détresse respiratoire ont été préoxygénées par VNI (69,2%).

La vérification du matériel nécessaire via la réalisation d'une check-list fut effectuée correctement dans 67 intubations, soit 72,1%. Les principaux éléments non vérifiés étaient la présence du matériel d'intubation difficile à proximité (80 intubations, soit 86,0%), puis une aspiration fonctionnelle (85 IOT, soit 91,4%) et enfin la présence d'un capnographe fonctionnel (90 intubations soit 96,8%).

Une induction en séquence rapide a été effectuée dans 53 des intubations, majoritairement à l'Etomidate plutôt qu'à la Kétamine, respectivement employée dans 40 inductions (75,5%) et 13(24,5%). En ce qui concerne les curares, la succinylcholine fut employée dans 50 des 53 intubations (94,3%). La majorité des non-respects de posologies (9 cas) concernaient l'emploi de la Celocurine (5 cas) puis de la Kétamine (3 cas) et enfin de l'Etomidate (2 cas).

C. Résultats principaux de l'étude

1. Critères de jugements principaux

Le tableau IV présente les résultats concernant les critères de jugements principaux de l'étude.

Tableau IV. Critères de jugements principaux de l'étude

Critère étudié	Tous N =93(%)	Avant formation N = 57(%)	Après formation N =36(%)	p - value
Réussite de l'IOT à la première tentative	61 (65,6)	36 (63,2)	25 (69,4)	0.534
Recours second opérateur	14 (15,1)	11 (19,3)	3 (8,3)	0.234

La première tentative d'intubation a été effectuée avec un laryngoscope direct dans 87 intubations : soit 93,5% des intubations de l'étude. Un mandrin d'Eschmann fut utilisé dès la première tentative dans 11 intubations (11,8%) tandis que le vidéolaryngoscope fut le premier dispositif employé dans seulement 4 intubations (4,3%).

Deux opérateurs sont intervenus dans 11 intubations (11,8%) et 3 ont nécessité 3 opérateurs différents (3,2%). Dans 13 de ces 14 intubations, le second intervenant était un praticien expérimenté, urgentiste pour 11 d'entre elles et anesthésiste-réanimateur pour 2 autres. Un interne a également été un second opérateur pour 1 intubation.

Le tableau V présente l'évolution du nombre de tentatives avant et après le suivi de la formation.

Tableau V. Nombre de tentatives avant et après formation

Nombre de tentatives d'IOT avant réussite	Avant formation N = 57(%)	Après formation N = 36(%)	p-value
1	36 (63,1)	25 (69,4)	0,507
2	11 (19,2)	6 (16,7)	0,789
3	7 (12,3)	2 (5,6)	0,474
>3	3 (5,3)	3 (8,3)	0,673

2. Critères de jugements secondaires

Le tableau VI présente les résultats des critères de jugements secondaires de cette étude.

Tableau VI. Critères de jugements secondaires de l'étude

Critère étudié	Tous N =93(%)	Avant formation N = 57(%)	Après formation N =36(%)	p - value
Evènement adverse grave				
Hypoxie (< 90 %)	15 (16,1)	11 (19,3)	4 (11,1)	0.391
PAM < 65 mm Hg	3 (3,3)	2 (3,5)	1 (2,8)	1
ACR avec RACS	0 (0)	0 (0)	0(0)	1
ACR non récupéré	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1
Inhalation	10 (10,8)	7 (12,3)	3 (8,3)	1
Evènement adverse autre				
IOT œsophagienne	8 (8,6)	5 (8,8)	3 (8,3)	1
Arythmie	1 (1,1)	1 (1,8)	0 (0)	1
Atteinte arcade dentaire	1 (1,1)	1 (0)	0 (0)	1
Anxiété ressentie				
Avant l'IOT	3,2	3,5	2,6	0.072
Pendant l'IOT	3,4	3,8	2,7	0.054

Une complication est survenue dans 23 des 93 intubations (24,7%). 16 intubations se sont compliquées d'évènements adverses avant formation et 7 après. Dans 11 cas parmi ces 23 intubations (47,8%), ces dernières étaient considérées comme difficiles. Ces intubations difficiles se sont compliquées : Pour 8 d'entre elles de désaturations (72,7%), d'inhalations pour 2 intubations (18,2%), d'intubation œsophagienne pour 1 (9,1%).

Le tableau VII évalue le taux de survenue de complications lors de l'intubation en fonction du nombre de tentatives effectuées.

Tableau VII. Survenue de complications en fonction du nombre de tentatives

Nombre de tentatives	Nombre d'iot	Survenue de complications	p-value
1	60	6	1
2	18	5	0,114
3	9	7	p < 0,001
>3	6	5	P<0,001

On observe une augmentation significative de la survenue de complications lorsque le nombre de tentatives d'intubation orotrachéale augmente. Celle-ci devient significative à partir de 3 tentatives ($p<0,05$).

3. Analyse des coûts

Une analyse des coûts a été effectuée et est présentée dans le tableau VIII.

Tableau VIII. Coûts des ressources utilisées

Dispositif	Coût d'un dispositif	Nombre	Coût total (€)	Coût par urgentiste formé N=50
Trachées de porcs	0,27 €	100	27 €	0,54 €
Set cricothyroïdotomie tccsb 400 Cook (Technique SMS)	150 €	1	150 €	3,00 €
Set cricothyroïdotomie tccsb 500 Cook (Technique Seldinger)	180 €	2	360 €	7,20 €
Vidéolaryngoscope I-View®	286,51 €	1	286,51 €	5,73 €
Laryngoscope direct / lames Mcintosh®	64,13 €	2	128,26 €	2,57 €
Mandrin d'Eschmann	15,36 €	3	46,08 €	0,92 €
Airtraq®	1	1	85,88 €	1,72 €
Sonde Igel®	8,16 €	1	8,16 €	0,16 €
Sonde d'Intubation 7,5	0,90 €	6	5,40 €	0,11 €
Mannequin d'intubation standard	2 203 €	1	2 203 €	44,06 €
Mannequin d'intubation difficile	1827,38	1	1 827,38 €	36,54
TOTAL			5 127,67 €	102,55 €

Les dépenses les plus importantes de cette formation comprenaient du matériel réutilisable pour d'autres simulations, comme les mannequins d'intubation haute-fidélité, le vidéolaryngoscope, les laryngoscopes directs, l'Airtraq® ainsi que les sondes i-gel®. Ceci représentait 4539,19€ soit 88,5% du coût total.

Le reste du matériel était considéré comme des produits consommables détériorés après une utilisation (mandrin d'Eschmann, guides des sets de cricothyroïdotomie, modèles animaux, sonde d'intubation).

V) DISCUSSION

A) Rappel des principaux résultats

Nous avons mené une étude prospective multicentrique s'étalant sur 6 mois ayant pour but de mettre en évidence l'apport de séances de maintien des connaissances sur la gestion des voies aériennes supérieures par la simulation pour les urgentistes, en milieux intra ou extrahospitaliers dans les hôpitaux de la Vienne.

Afin de mettre en évidence ce bénéfice, un questionnaire post intubation basé sur les recommandations de la SFAR de 2016 (8) ainsi que des critères subjectifs tels que l'anxiété avant et pendant l'intubation ont été évalués.

Tout d'abord on observe qu'il n'existe aucune différence significative entre les deux groupes étudiés concernant leurs caractéristiques cliniques (Tableau I). Que ce soit avant ou après la formation, la majorité des intubations sont effectuées en milieu extrahospitalier (57%vs 58%, p=0,824) et réalisées dans le cadre d'un ACR (46% vs 49%, p=0,482). Ces deux populations étudiées sont donc comparables.

Toutes les mesures concernant la gestion des voies aériennes supérieures ont pour but de diminuer la morbi mortalité relative à la protection des voies aériennes supérieures. S. Jaber dans son étude de 2010 préconise la réalisation d'un protocole de gestion de l'intubation, incluant une check-list précédent le geste d'intubation, un protocole ventilatoire et la réalisation d'un « bundle hémodynamique » incluant remplissage et usage précoce des amines (5).

En ce qui concerne ces différentes mesures de prévention de l'intubation difficile, les résultats présentés dans le tableau III mettent en évidence un taux important de patients préoxygénés (80,6%, p=0,986), sans différence significative avant et après formation sur la préoxygénation ou les moyens utilisés pour celle-ci. La majorité des patients (94%) pour qui elle n'a pas été effectuée, n'en nécessitaient pas selon les recommandations de la SFAR (8), car intubés dans le cadre d'un ACR. Dans

son étude concernant les soins intensifs, S. Jaber retrouvait un taux de préoxygénation dans le bras interventionnel de 82%, très proche de nos résultats. Cependant, celles-ci étaient intégralement réalisées par VNI. Dans notre étude, la méthode la plus utilisée est la ventilation par BAVU (73% des préoxygénations). La préoxygénation par VNI ne représente que 12% d'entre elles, toutes réalisées dans le cadre d'une intubation pour détresse respiratoire chez des patients hypoxémiques comme le recommande actuellement la SFAR (8) au vu des données actuelles de la littérature (19,20). La Ventilation non invasive associée à une Pression Expiratoire Positive (PEP) à 5 cmH^20 et à une Fraction inspirée d'Oxygène (FiO_2) à 100% permettrait selon l'étude de Baillard et al. en 2006, d'obtenir une meilleure SpO2 post intubation en comparaison à la ventilation au BAVU chez le patient hypoxémique (98% vs 93%) (21). Cependant les difficultés d'usage en préhospitalier de la VNI (risque d'inhalation en utilisant la PEP chez un patient avec estomac plein, trouble de la conscience…) font que la méthode de préoxygénation actuellement recommandée reste la ventilation au BAVU chez le patient non hypoxémique sévère en préhospitalier (36).

L'administration d'une expansion volémique par cristalloïde n'a été effectuée que dans 53,8% des IOT de notre étude (Tableau III) malgré sa présence dans les recommandations actuelles (8), ce qui illustre le débat actuellement existant sur la balance bénéfice - risque de ce remplissage concernant la majoration du risque de collapsus chez le patient non ventilé par pression positive intrathoracique (22). Dans l'étude de S. Jaber de 2010, 75% des patients ont bénéficié d'un remplissage vasculaire dans le bras interventionnel contre 49% dans le bras contrôle, permettant selon lui de diminuer le taux de survenue de collapsus cardiovasculaire de 26% à 15% (5). Une autre étude focalisée sur l'intérêt de la réalisation d'un remplissage avant réalisation de l'intubation n'a pas permis de mettre en évidence de différence dans la survenue de collapsus cardiovasculaire (PAM<65 mmHG) avec 20% chez ceux ayant été remplis et 18% dans le groupe contrôle (p= 0,76) (22).

Conformément aux recommandations de la SFAR (8) et aux préconisations de S. Jaber (5), la réalisation d'une check-list pour vérifier le matériel nécessaire à l'intubation orotrachéale fut effectuée dans la grande majorité des cas (72%) sans différence significative avant ou après formation (p=0,975) (tableau III). L'usage de la capnographie dans notre étude illustre parfaitement le bon respect de cette recommandation. Ce dispositif fut utilisé dans 98% des intubations de l'étude contre 55% dans l'étude de Jaber (5). Ceci peut être expliqué par l'existence d'un travail préalable récent effectué au CHU de Poitiers sur l'existence de cette Check-list. Celle-ci est affichée aux yeux de tous dans la Salle d'Accueil des Urgences Vitales (SAUV) du CHU de Poitiers et la plupart des praticiens l'ont également sous forme de fiche portative.

La totalité des patients hors ACR ont été sédatés par induction séquence rapide (tableau III) en utilisant un agent hypnotique (majoritairement de l'Etomidate à 75%) et un curare (Celocurine dans 94% des cas). Aucune différence concernant les agents utilisés ou leurs posologies n'a été constatée (p=0,401). Ces résultats diffèrent de l'enquête nationale sur l'intubation préhospitalière effectuée en 2007 (9) puisque seulement 60% des SMUR français réalisaient systématiquement une sédation dans le cadre d'une intubation orotrachéale hors arrêt cardiaque. Ceci peut s'expliquer par l'existence de protocoles définis de gestion des VAS au sein du GHT de la Vienne. Il y a également un pourcentage important de participants jeunes avec 75,3% des participants ayant moins de 5 ans d'expérience (tableau I). Leurs pratiques sont donc principalement basées sur des recommandations récentes comme celle de la SFAR 2016.

En revanche, le score prédictif d'intubation difficile évalué dans notre étude, score de Macocha (26), ne fut réalisé que pour 9 des 93 intubations (9%) sans différence significative entre les 2 phases de l'étude. Ceci met en évidence la complexité de sa réalisation dans le cadre d'une intubation en urgence où l'intubation est, selon la littérature (5,6), plus à risque de difficulté en raison de l'absence d'antécédent connu,

la position, l'intubation estomac-plein et les risques d'inhalation allant de pair. Ceci ouvre une perspective de réflexion sur le développement d'un score prédictif d'intubation difficile destiné à la médecine d'urgence et plus particulièrement en préhospitalier. Par exemple, Combes et Jabre définissent en 2010 certains critères devant faire envisager une intubation difficile : l'obésité, les antécédents ORL (radiothérapie, carcinologique), un traumatisme facial et des difficultés d'accès (patient au sol).

Dans notre étude, 16 intubations étaient considérées comme difficiles et 39% comportaient une situation à risque d'intubation difficile d'après Combes et Jabre. Cependant l'anxiété ressentie présentée dans le tableau VI contraste avec cette donnée avec des moyennes relativement basses situées autour de 3/10. On peut expliquer ceci par la réalisation fréquente d'intubations difficiles par ces urgentistes.

B) Objectif principal de l'étude

Nous avons défini comme critère de jugement principal de cette étude le taux de réussite d'intubation dès la première tentative (tableau IV), ainsi que l'évolution du nombre de tentatives d'intubation avant réussite, avant et après formation (tableau V). Le but était d'évaluer l'amélioration technique de nos participants et de diminuer la morbi-mortalité liée à l'intubation orotrachéale.

On observe une augmentation du taux de réussite dès la première tentative (tableau IV) passant de 63% avant formation à 69% après celle-ci. Ces résultats ne sont pas significatifs (p=0,534). et semblent, par ailleurs, concordants avec les données des lignes directrices britanniques publiées en 2017 par A. Higgs, retrouvant alors un taux d'échec de 10 à 30% en soins intensifs (27). Dans la méta-analyse de Bernhard M. en 2015, on retrouve alors un taux de réussite dès la première tentative de 71% à 87% en préhospitalier et de 60 à 100% en service d'urgence (37).

On peut expliquer ce taux de réussite plutôt situé dans la « fourchette basse » de la littérature par la présence, dans notre étude, d'un taux important d'internes et de docteurs juniors (20%) n'ayant pas intégralement terminé leur formation et bénéficiant en moyenne d'une expérience pratique peu élevée. Une autre explication consiste en l'analyse, dans le même temps, d'intubations réalisées en milieu intrahospitalier (43%) et milieu extrahospitalier (57%) à l'inverse de ces études les évaluant distinctement. D'après X. Combes, les intubations difficiles sont plus fréquemment rencontrées en milieu préhospitalier (2).

Le tableau V montre également une diminution du nombre de tentatives nécessaires à la protection des voies aériennes supérieures. Le nombre de situations ayant nécessité 3 tentatives ou plus passant de 17,6 à 13,9% après formation. Cependant ces résultats sont là encore non significatifs.

Le taux de recours à un second opérateur n'a pas évolué de manière significative entre les 2 phases de l'étude, passant de 19,3% à 8,3% (p= 0,23). Un second opérateur était présent dans 43% des cas avant formation et 44% des cas après. Cette donnée contraste avec celles de l'étude de Jaber retrouvant la présence d'un second opérateur dans 65% des cas dans le groupe contrôle et 100% dans le groupe interventionnel. Ceci s'explique par le fait que cette étude était effectuée en soins intensifs tandis que la nôtre est effectuée en partie dans un service d'urgence mais également en préhospitalier, où la présence d'un second opérateur est impossible au GHT de la Vienne, les infirmiers SMUR n'ayant pas la qualification d'Infirmiers anesthésistes.

C) Objectifs secondaires de l'étude

Le tableau VI présente les résultats de nos critères de jugements secondaires. Nous nous intéresserons tout d'abord à la survenue de complications liées à l'intubation.

En tant qu'urgentiste, nous sommes fréquemment confrontés à des intubations difficiles (2). Il est admis dans la littérature que le taux de complications per-intubations en milieu d'urgence varie entre 20 et 50% selon les études (8). Jaber évoque quant à lui un taux de survenue de 25 à34% de ces complications en service de soins intensifs (5) tandis que X. Combes évoque plutôt une survenue d'hypoxémie (l'une des complications graves) de 50% dans le cadre d'intubation préhospitalière (2)

Notre étude basée sur 93 intubations retrouve une incidence conforme à celles des études la précédant avec une survenue de complications dans 24,7% des intubations : principalement des désaturations (65, 2% des complications) mais également des inhalations (34,8%) et des intubations œsophagiennes (43,47%) (Tableau VI).

Sur les 23 intubations ayant présenté des complications, 48% d'entre elles étaient considérées comme des intubations difficiles car ayant nécessité 3 tentatives ou plus. Les complications graves comme l'hypoxie, le collapsus cardiovasculaire, l'ACR et l'inhalation concernaient 73% des complications survenues. Aucune différence significative n'a été mise en évidence entre les 2 populations de l'étude concernant la survenue de complications. Cependant, le taux de celle-ci étant faible par rapport aux données de la littérature, on peut estimer qu'il n'était pas si aisé de mettre en évidence une différence significative entre les 2 phases de l'étude.

Le tableau VII présente, quant à lui, le taux de survenue de complications en fonction du nombre de tentatives effectuées. Dans sa méta-analyse en 2015, Bernhard étudie le lien entre le nombre de tentatives de laryngoscopies et le pourcentage de complications (37). On y retrouve une augmentation du taux de morbi-mortalité en fonction du nombre de laryngoscopies effectuées. Réussir une intubation orotrachéale le plus rapidement possible est essentiel, notamment en préhospitalier où le médecin urgentiste est seul et dans un environnement non adapté. Dans notre étude (tableau VII), conformément à cette méta-analyse, le taux de complications augmente significativement dès la troisième tentative, passant de 10% pour une intubation dès

la première tentative, à 78% pour 3 tentatives et même 83% au-dessus de 3 tentatives ($p<0,001$).

Nous avons également souhaité évaluer l'anxiété avant et pendant l'intubation. Pour ceci l'opérateur devait noter entre 0 et 10 son niveau d'anxiété. Le système nerveux sympathique et la cascade chimique aboutissant à la sécrétion d'adrénaline et de cortisol entrant en jeu dans une situation angoissante peuvent aboutir à une diminution de la précision (31,32) nécessaire au geste d'intubation ou de cricothyroïdotomie. Pour cette raison, le modèle anglo-saxon préfère la méthode de cricothyroïdotomie « SMS » (scalpel, mandrin, sonde) à la méthode Seldinger car cette dernière demande une motricité fine plus importante. La méthode Seldinger incluant la pose d'un cathéter à travers un guide est altérée lors d'une situation de stress intense. En France, aucune méthode n'est préférée à l'autre. Les recommandations préconisent l'usage de la méthode préférée par l'opérateur (30).La prise de décision en situation de crise est également affectée. Les check-lists, les protocoles (5) et des aides cognitives tels que le modèle australien Vortex® (38) ont tous pour objectif de faciliter et d'accélérer le schéma cognitif lors de ces situations.

Conformément à ce qui était attendu, dans notre étude, l'anxiété avant l'intubation a été diminuée de 0,9% (3,5% à 2,6%) et l'anxiété pendant intubation de 1,1% (3,8% à 2,7%). Bien que ces résultats ne soient pas significatifs (respectivement $p=0,07$ et $p=0,054$), nous supposons que la formation effectuée a permis au personnel formé de se familiariser avec le matériel nécessaire et de se former sur mannequin à plusieurs situations difficiles mais pouvant être retrouvées in situ (intubation au sol, collier cervical en place, laryngospasme, cricothyroïdotomie…).

D) Apport de la simulation

Actuellement, en France, l'enseignement de la médecine d'urgence évolue comme une discipline autonome qui s'individualise depuis les années 1980. Plusieurs diplômes universitaires se sont succédés : d'abord la Capacité d'aide médicale urgente (Camu) en 1986, remplacée par la Capacité de médecine d'urgence (CMU) en 1998, puis par le Diplôme d'études spécialisées complémentaires (DESC) de médecine d'urgence en 2004. Depuis 2017, la création du Diplôme d'études spécialisées (DES) de médecine d'urgence a permis la reconnaissance de cette discipline comme une spécialité à part entière.

La simulation médicale revêt depuis plusieurs années une place grandissante dans la formation chez les apprenants mais également dans le maintien des connaissances acquises. Les recommandations de la SFAR préconisaient déjà en 2012 son usage, ce que la SFMU réaffirme en 2019 pour l'apprentissage des gestes techniques et l'évaluation des pratiques professionnelles (11). Cependant, l'usage de mannequin basse fidélité est préféré au mannequin haute-fidélité dans l'apprentissage des gestes techniques (11). La complexité du modèle et sa charge cognitive associée réduisent la capacité d'apprentissage, ce que démontre l'étude de Haji et al. en 2016 sur l'apprentissage d'un autre geste technique : la ponction lombaire (14).

L'IOT nécessite un nombre important de réalisations avant d'être maîtrisée. Une étude de 2012 sur des apprenants anesthésistes et otorhinolaryngologistes (ORL) montrait que la maitrise de la gestion des voies aériennes supérieures au bloc opératoire nécessitait entre 50 et 100 gestes (39). Dans notre étude, seulement 34% des opérateurs ont déjà réalisé plus de 60 intubations. C'est pour cette raison que la réalisation d'une formation pratique à ce geste semble primordiale pour familiariser davantage nos médecins urgentistes à ce geste technique.

La formation réalisée comprenait donc une partie pratique divisée en 5 ateliers parmi lesquels 4 se déroulaient sur mannequin basse fidélité pour les raisons évoquées plus haut (pose de dispositif supra-glottique, usage du vidéolaryngoscope et du mandrin d'Eschmann, intubation au sol avec collier cervical rigide en place).

Un autre atelier consistait à la réalisation d'une cricothyroïdotomie, geste rarissime mais vital, au moyen de 2 techniques différentes, SMS et Seldinger, sur un modèle animal : les trachées de porc fraiches, non congelées.

Le modèle choisi devant être le plus réaliste possible en terme de sensation et d'identification de la membrane cricothyroïdienne, la trachée porcine a été préférée à l'usage de mannequin dans l'apprentissage de ce geste, en raison de sa similitude avec l'anatomie humaine (40). Une différence majeure subsiste cependant avec les conditions in vivo : l'absence d'hémorragie. Les complications hémorragiques de cette zone anatomique peuvent rendre difficile la réalisation du geste, particulièrement lors de la technique SMS avec incision de la peau.

Nous avons également réalisé une partie théorique, consistant en un rappel des recommandations de la SFAR (8) pour favoriser l'ancrage mémoriel (11).

Notre étude a permis aux médecins urgentistes du GHT de la Vienne de se familiariser avec le matériel disponible, de se remémorer certaines techniques rarement employées et pourtant vitales (pose de dispositif supra-glottique, CICO, vidéolaryngoscope) et de refaire le point sur les recommandations actuelles de la SFAR.

Sur le plan financier, le tableau VIII présente les différents coûts nécessaires à la réalisation de la formation à l'IOT. On observe que le coût par urgentiste formé revient à une centaine d'euros, en incluant les coûts des mannequins de simulation qui sont réutilisables et employés également dans la formation à l'intubation chez les apprenants (internes, infirmiers anesthésistes). En excluant le coût de ces matériaux réutilisables, le coût par personne formée revient à 11,77 €.

VI) LIMITES ET PERSPECTIVES

Notre étude présente plusieurs qualités. La représentativité de l'étude est renforcée par le fait d'être prospective mais également par le fait d'avoir les deux groupes étudiés comparables pour l'ensemble des données recueillies. Le choix d'avoir des critères d'inclusion/exclusion peu restrictifs permet de limiter les biais de recrutement.

La population de cette étude est dans un grand nombre de points comparable aux données de la littérature. Les critères évalués se basent sur les dernières recommandations de la SFAR, ce qui renforce sa cohérence externe. Tout comme dans les données de la littérature, certains résultats de cette étude, même non significatifs, semblent être cohérents et montrer une certaine homogénéité avec celles-ci. Cette étude semble donc présenter une certaine reproductibilité.

Cependant, elle présente certaines limites. Son schéma multicentrique peut être amélioré car bien qu'ayant été effectuée sur les 4 centres du GHT de la Vienne, les praticiens urgentistes y exerçant se trouvent être en très grande majorité les médecins du CHU de Poitiers. Ceux-ci ont donc des pratiques cliniques relativement proches. Une étude multicentrique sur la gestion des VAS incluant des centres hospitaliers d'autres régions ou pays, avec des prises en charge probablement plus diverses pourraient mettre en évidence de plus grandes différences des pratiques (induction, méthode de pré-oxygénation et d'intubation, drogues utilisées, intubation par les « paramedics » …) que dans notre étude.

De plus, notre étude se base sur des données déclaratives recueillies par l'intermédiaire d'un questionnaire rempli sur la base du volontariat. Ceci peut entraîner des biais de sélection, de mémorisation et d'information.

Il est également à noter que dans notre étude, la plupart des participants étaient déjà expérimentés (tableau II) et 64% avaient déjà réalisé plus de 40 intubations. Une

étude sur une population moins expérimentée pourrait mettre en évidence un apport plus significatif de cette formation à la gestion des voies aériennes supérieures.

Une analyse financière incluant les bénéfices obtenus par diminution des coûts liés aux complications pourrait être également envisagée pour démontrer l'intérêt économique de ces formations.

Enfin, dans notre étude nous avons étudié toutes les intubations réalisées dans le GHT de la Vienne, en milieu extra ou intrahospitalier. Le tableau I démontre qu'il n'existe aucune différence significative de répartitions entre ces 2 milieux avant et après formation (p=0,824). La réalisation de deux études les évaluant distinctement pourrait être appropriée, tant leurs pratiques diffèrent. En effet, en préhospitalier, l'intubation peut être réalisée au sol et le recours à un second opérateur est la plupart du temps impossible. Même si les recommandations de la SFAR de 2016 semblent être majoritairement respectées dans notre étude, leur applicabilité en milieu extrahospitalier reste imparfaite (appel à l'aide et recours à un second opérateur impossible, réveil du patient en cas d'échec souvent difficile). De nouvelles recommandations de la SFMU, particulièrement sur ce sujet, sont à prévoir prochainement et pourraient répondre à de nombreuses problématiques soulevées dans notre étude.

De la même manière, un score prédictif d'une intubation difficile plus adapté à la médecine d'urgence que le score de Macocha, évalué ici, apparaît nécessaire.

VII) CONCLUSION

La gestion des voies aériennes supérieures est une préoccupation majeure en médecine d'urgence, en milieu extra ou intrahospitalier. L'intubation difficile est fréquemment rencontrée et reste une situation crainte par tous, compte tenu des complications possibles pouvant rapidement engager le pronostic vital du patient. La formation pratique accompagnée d'une partie théorique est donc particulièrement nécessaire pour l'évaluation des pratiques professionnelles, étudiée ici, et celle des apprenants. Elle permet une mise à jour des connaissances, une familiarisation avec les différentes techniques, avec le matériel et une diminution de l'anxiété en situation in vivo. Nous avons cherché à démontrer l'apport de formations médicales techniques et non techniques et leurs conséquences sur le nombre de réussites de l'intubation orotrachéale dès la première tentative ainsi que sur l'incidence de survenue de complications liées à la gestion des voies aériennes supérieures.

Dans cette étude, nous avons analysé 93 intubations réalisées au sein des GHT de la Vienne, pour des motifs variés et dans des conditions diverses. Nous avons observé le respect des recommandations de la SFAR de 2016 sur la protection des voies aériennes supérieures, ainsi que le taux de réussite de l'intubation dès la première tentative, la survenue de complications et les niveaux d'anxiété entourant ce geste chez l'opérateur.

Cette étude n'a pu démontrer l'apport de cette formation continue. Nous avons retenu plusieurs raisons expliquant cette non significativité parmi lesquelles : une analyse effectuée en ne distinguant pas les intubations en milieu extra et intrahospitalier et une population déjà considérée comme expérimentée.

Des études futures sont à envisager pour démontrer l'apport de cette formation. Par exemple, une étude pourrait être effectuée sur un plus grand nombre d'intubations ; ou encore en distinguant les intubations réalisées en milieu extra et intrahospitalier.

Bibliographie :

1. Fouche PF, Stein C, Simpson P, Carlson JN et Doi SA. Nonphysician Out-of-Hospital Rapid Sequence Intubation Success and Adverse Events: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann Emerg Med* 2017 Oct.

2. Combes X et Jabre P. Prise en charge d'une intubation difficile en pré-hospitalier. *Réanimation,* nov 2010.

3. Combes X et Jabre P. Intubation préhospitalière. *MAPAR 2008*, accessible via le lien : ttps://sofia.medicalistes.fr/spip/IMG/pdf/Intubation_prehospitaliere.pdf

4. Jaber S, Amraoui J, Lefrant JY, Arich C, Cohendy R, Landreau L 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 Sep.

5. Jaber S, Jung B, Corne P, Sebbane M, Muller L, Chanques G et al. An intervention to decrease complications related to endotracheal intubation in the intensive care unit: a prospective, multiple-center study. *Intensive Care Med ,* 2010 Feb.

6. Combes X, Jabre P, Jbeili C, Leroux B, Bastuji-Garin S, Margenet A et al. Prehospital Standardization of Medical Airway Management: Incidence and Risk Factors of Difficult Airway. *Acad Emerg Med 2*006 Aug.

7. Hsiao YJ, Chen CY, Hung HT, Lee CH, Su YY, Ng CJ, Chou AH. Comparison of the outcome of emergency endotracheal intubation in the general ward, intensive care unit and emergency department. *Biomed J.* 2021 Dec.

8. Quintard H, l'Her E, Pottecher J, Adnet F, Constantin JM, Dejong A, Tazarourte K, Thille A et al. *Recommandations Formalisées d'Experts Intubation et extubation du patient de réanimation RFE commune SFAR- SRLF* En collaboration avec les Sociétés SFMU, GFRUP, ADARPEF, SKR. 2016 juin

9. Rusan M, Sende J, Dhonneur G, Jabre P, Chollet-Xémard C, Margenet A, et al. Enquête nationale sur la prise en charge de l'intubation difficile en médecine d'urgence préhospitalière. *Ann Fr Anesth Réanimation*, avr 2009

10. Benhamou D, Roulleau P, Trabold F. La simulation en anesthésie-réanimation: outil pédagogique et d'amélioration de la prise en charge des patients. *Réanimation* janv 2013.

11. L'Her E, Geeraerts T, Desclefs JP, Benhamou D, Blanie A, Cerf C, et al. Recommandations de pratiques professionnelles : Intérêts de l'apprentissage par simulation en soins critiques. *Ann. Fr. Med. Urgence,* Mai 2022 Disponible sur: https://afmu.revuesonline.com/10.3166/afmu-2022-0411

12. Kennedy CC, Cannon EK, Warner DO, Cook DA. Advanced airway management simulation training in medical education: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med*, Jan 2014.

13. Cook DA, Hatala R, Brydges R, Zendejas B, Szostek JH, Wang AT et al. Technology-enhanced simulation for health professions education: a systematic review and meta-analysis. *JAMA,* 2011 Sep.

14. Haji FA, Cheung JJ, Woods N, Regehr G, de Ribaupierre S, Dubrowski A. Thrive or overload? The effect of task complexity on novices' simulation-based learning. *Med Educ,* 2016 Sep.

15. Mosier JM, Sakles JC, Law JA, Brown CA, Brindley PG. Tracheal Intubation in the Critically Ill. Where We Came from and Where We Should Go. *Am J Respir Crit Care Med*, Avril 2020

16. Okada Y, Nakayama Y, Hashimoto K, Koike K, Watanabe N. Ramped versus sniffing position for tracheal intubation: A systematic review and meta-analysis. *Am J Emerg Med,* 2021 Jun.

17. Adnet F, Cydulka RK, Lapandry C. Emergency trachéal intubation of patients lying supine on the ground: influence of operator body position. *Can J Anaesth* 1998 Mar.

18. Mosier J, Reardon RF, DeVries PA, Stang JL, Nelsen A, Prekker ME et al. Time to Loss of Preoxygenation in Emergency Department Patients. *The Journal of Emergency Medicine,* November 2020.

19. Frat JP, Ricard JD, Quenot JP, Pichon N, Demoule A, Forel JM et al. Non-invasive Ventilation versus High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy with apnoeic oxygenation for Pre-Oxygenation before Intubation of Patients with Acute Hypoxemic Respiratory Failure. A randomised multicentre open label trial. *Lancet Respir Med,* 2019 Apr.

20. Vourc'h M, Asfar P, Volteau C, Bachoumas K, Clavieras N, Egreteau PY, et al. High-flow nasal cannula oxygen during endotracheal intubation in hypoxemic patients: a randomized controlled clinical trial. *Intensive Care Med* sept 2015.

21. Baillard C, Fosse JP, Sebbane M, Chanques G, Vincent F, Courouble P et al. Noninvasive ventilation improves preoxygenation before intubation of hypoxic patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2006 Jul.

22. Janz DR, Casey JD, Semler MW, Russell DW, Dargin J, Vonderhaar DJ et al. Effect of a fluid bolus on cardiovascular collapse among critically ill adults undergoing tracheal intubation (PrePARE): a randomised controlled trial. *Lancet Respir Med* 2019 Dec.

23. Farrow S, Farrow C, Soni N. Size matters: choosing the right tracheal tube. *Anaesthesia.* 2012 Aug.

24. Matchett G, Gasanova I, Riccio CA, Nasir D, Sunna MC, Bravenec BJ et al. Etomidate versus ketamine for emergency endotracheal intubation: a randomized clinical trial. *Intensive Care Med*,2022 Jan.

25. Chatterjee A, Maheshwari V S, Mahanty P, et al. A Prospective, Comparative Study to Evaluate the Diagnostic Accuracy of Mallampati Grading in Supine and Sitting Positions for Prediction of Difficult Airway. *Cureus,* 2021 Oct

26. De Jong A, Molinari N, Terzi N. Early Identification of Patients at Risk for Difficult Intubation in the Intensive Care Unit. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*April 15, 2013.

27. Higgs A, McGrath BA, Goddard C, Rangasami J, Suntharalingam G et al. Guidelines for the management of tracheal intubation in critically ill adults. *Br J Anaesth,* 2018 Feb.

28. Jabre P, Combes X, Leroux B, Aaron E, Auger H, Margenet A et al. Use of gum elastic bougie for prehospital difficult intubation. *Am J Emerg Med* 2005 Jul.

29. Hansel J, Rogers AM, Lewis SR, Cook TM, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adults undergoing tracheal intubation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2022 Apr.

30. JLT, Demoule, JL, F. R. *Recommandations formalisées d'experts trachéotomie en réanimation RFE commune SRLF-SFAR* . 2016 déc.

31. Crewdson K, Lockey DJ. Needle, knife, or device – which choice in an airway crisis? *Trauma Resusc Emerg Med* 2013 Jan.

32. Baker PA, O'Sullivan EP, Kristensen MS. The great airway debate: is the scalpel mightier than the cannula? *British Journal of Anaesthesia*, 2016 Sep.

33. Donald, M J. End tidal carbon dioxide monitoring in prehospital and retrieval medicine: a review. *Emergency Medicine Journal*, 2006 Sep.

34. T. M. Cook. The cricoid debate – balancing risks and benefits. *Anaesthesia , 2016* Jun.

35. Takahata O, Kubota M, Mamiya K, Akama Y, Nozaka T, Matsumoto H et al. The Efficacy of the « BURP » Maneuver During a Difficult Laryngoscopy. *Anesthesia & Analgesia,* February 1997.

36. Weingart SD, Levitan RM. Preoxygenation and prevention of desaturation during emergency airway management. *Ann Emerg Med*, 2012 Mar.

37. Bernhard M, Becker TK, Gries A, Knapp J, Wenzel V. The First Shot Is Often the Best Shot. 2015, *Anesthesia & Analgesia*, 2015 Nov.

38. Chrimes N. The Vortex: a universal 'high-acuity implementation tool' for emergency airway management. *British Journal of Anaesthesia,*2016 Sep.

39. Andrews JD, Nocon CC, Small SM, Pinto JM, Blair EA. Emergency airway management: training and experience of chief residents in otolaryngology and anesthesiology. *Head Neck*, 2012 Dec.

40. Cho J, Kang GH, Kim EC, Oh YM, Choi HJ, Im TH et al. Comparison of manikin versus porcine models in cricothyrotomy procedure training. *Emerg Med J* 2008 Nov.

Annexe :

Annexe 1 : Questionnaire d'intubation orotrachéale :

QUESTIONNAIRE IOT

Généralités
Compléter ou entourer la réponse choisie

- Date de l'IOT :
- Identité du patient :
  - Nom : Prénom :
  - Date de naissance : Sexe :
  - Ou étiquette du patient :
- Prise en charge du patient en milieu :
  - Intra-hospitalier / Extra-hospitalier
- Centre de prise en charge du Patient :
  - Poitiers / Châtellerault / Loudun / Montmorillon
- Renseignements sur le praticien opérateur :
  - Qualification Sénior / Docteur junior
  - Années d'expérience : <2 / 2-5 / 5-10 / 10-15 / 15-20 / >20
  - Nombres d'IOT déjà réalisées :
    - Aucune
    - <20 / 20-40 / 40-60 / > 60
- Participation à l'atelier sur l'IOT : Faite / Non faite
- Anxiété ressentie par l'opérateur : *(0 = représente l'absence d'anxiété)*
  - Avant l'IOT : 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
  - Pendant l'IOT : 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- Indication de l'IOT :
  - ☐ Critères respiratoires / Préciser :
  - ☐ Critères neurologiques / Préciser :
  - ☐ Critères hémodynamiques / Préciser :
  - ☐ Critères ACR / Préciser : Pendant ACR / Post- ACR
  - ☐ Critères antalgie / Préciser :
  - ☐ Autres / Préciser :
- Hypothèse diagnostic :
- Devenir du patient :
  - ☐ Patient décédé
  - ☐ Patient hospitalisé

Gestes d'anticipations
Cocher ou entourer les gestes réalisés

- ☐ Pré-oxygénation
  - Réalisée / Non réalisée
  - Moyens utilisés :
    - ☐ MHC
    - ☐ VNI
    - ☐ Oxygénothérapie nasale à haut débit
    - ☐ BAVU
  - Durée :

Cocher ou entourer les gestes réalisés

- ☐ Nombre VVP : Nombre VIO :
- ☐ Monitorage patient
- ☐ Remplissage vasculaire / Préciser si patient en surcharge hydrosodé : Oui / Non
- ☐ Aspiration fonctionnelle avec canule rigide
- ☐ Capnographie en place
- ☐ Stéthoscope
- ☐ Seringue de 10cc
- ☐ Matériels testés : Lames – Laryngoscope - ballonnet de la sonde IOT
- ☐ Respirateur fonctionnel
- ☐ Obus plein si pris en charge en milieu extrahospitalier
- ☐ Chariot / Matériels d'IOT difficile présent
- ☐ Mise en pré-alerte d'un deuxième opérateur
- ☐ Présence physique d'un deuxième opérateur
- ☐ Installation du patient : Brancard / autres préciser :

Difficultés IOT
Cocher ou entourer la réponse choisie

- **Difficulté ressentie par l'opérateur** : 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- **Contexte :**
  - ☐ Atteinte du massif facial
  - ☐ Antécédents ORL (chirurgie carcinologique et radiothérapie)
  - ☐ Immobilisation cervicale
  - ☐ Obésité morbide
  - ☐ Autres :
- **Score** de Cormack : 1 2 3 4
- **Scores utilisés** :
  - ☐ Score de Macocha : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
  - ☐ Autres score / Préciser :
  - ☐ Aucun score utilisé
- **Réalisation manœuvre laryngée externe** (BURP) : Oui / Non
- **Survenue d'évènements per-IOT :**

☐ Sa02 <90% (si absence d'ATCD pathologie respiratoire et Sa02 initiale>96%)
Ou perte de 10 points Sa02 per-geste
☐ PAM<65 mmHg
☐ ACR
☐ Décès
☐ Trouble du rythme
☐ Intubation œsophagienne
☐ Inhalation
☐ Atteinte de l'arcade dentaire ou buccale

- **Nombre d'essai IOT**
  - ☐ **Pour le premier opérateur :** 1 2 3 4 5
  - ☐ Qualification : Sénior / Docteur junior / Interne
  - ☐ Moyens utilisés : *Numéroter l'ordre utilisé*
    -Laryngoscope - Dispositif supra-glottique
    -Vidéo-laryngoscope -Cricothyroïdotomie
    -Mandrin d'Eschmann -Autres
  - ☐ **Reprise au masque :** Oui / Non
  - ☐ **Pour le deuxième opérateur :** 1 2 3 4 5
  - ☐ Qualification : Sénior / Docteur junior / Interne / Réanimateur
  - ☐ Moyens utilisés : *Numéroter l'ordre utilisé*
    -Laryngoscope - Dispositif supra-glottique
    -Vidéo-laryngoscope -Cricothyroïdotomie
    -Mandrin d'Eschmann -Autres
  - ☐ **Pour le troisième opérateur :** 1 2 3 4 5
  - ☐ Qualification : Sénior / Docteur junior / Interne / Réanimateur

Drogues
Cocher ou compléter la réponse choisie

Poids du patient : Taille du patient :

- **ISR**
  - Hypnotique : Posologie :
  - Curare à action rapide : Posologie :
  - Préciser si contre-indication à l'utilisation d'une drogue :
- **Sédation**
  - Préciser : Posologie :
  - Préciser : Posologie :
- **Si hypotension per-IOT**
  - Préciser : Posologie :
  - Préciser : Posologie :
- **Si bradycardie per-IOT**
  - Préciser : Posologie :
- **Curarisation post-IOT** : Indication :

Gestes post-IOT
Cocher les gestes réalisés

- ☐ Contrôle capnographique
- ☐ Auscultation pulmonaire
- ☐ Vérification de la pression du ballonnet
- ☐ Radio pulmonaire / TDM pulmonaire

Annexe 2 : Photos de l'atelier sur l'intubation difficile :

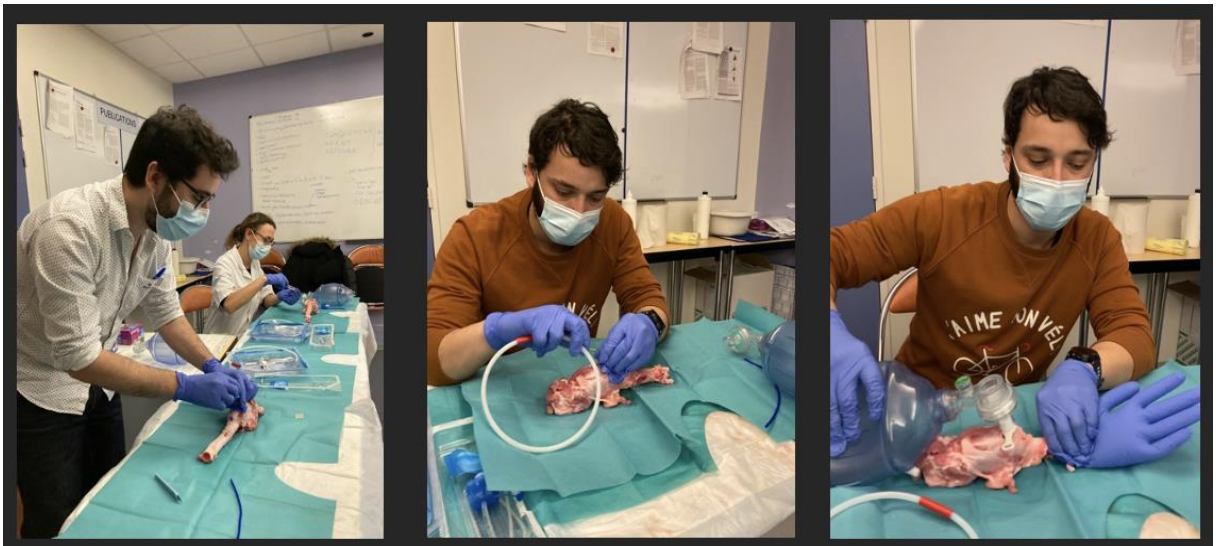


Photo 1 : Atelier IOT Cricothyroïdotomie

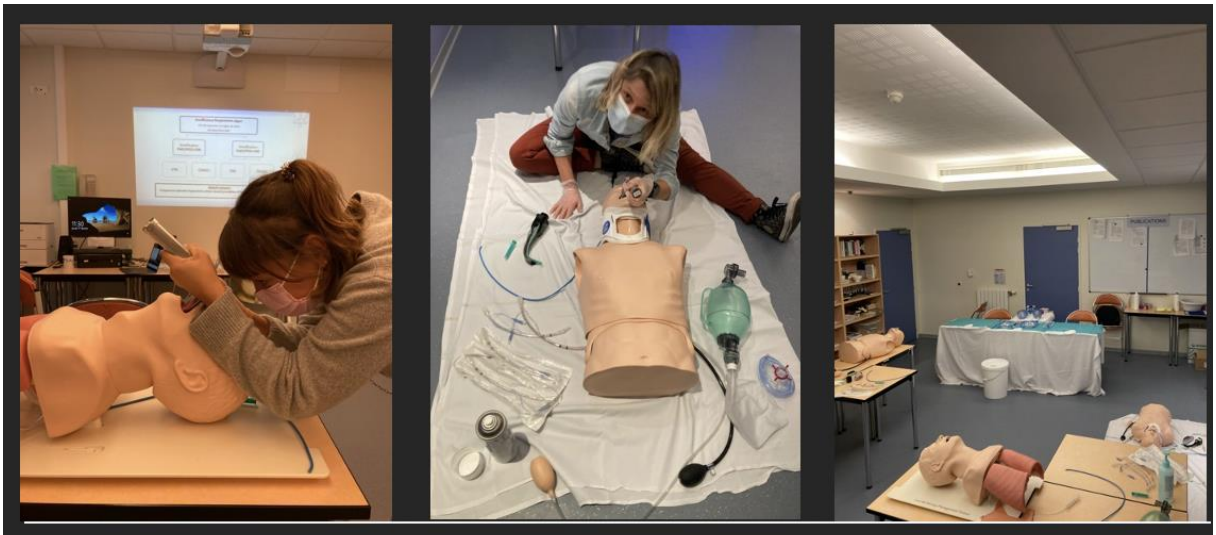
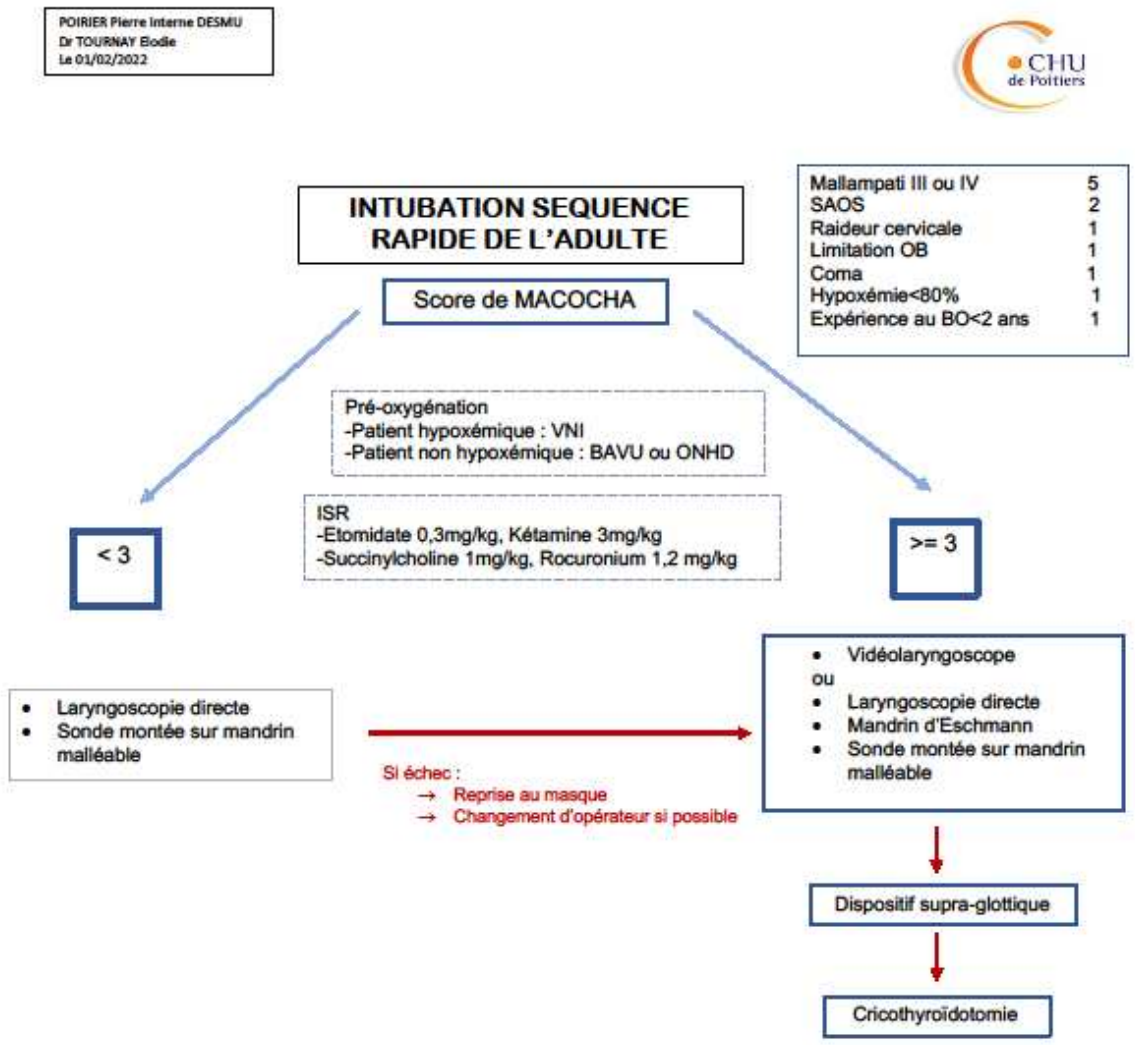


Photo 2 : Atelier IOT Techniques alternatives

Annexe 3 : Fiche synthèse intubation difficile recto :



Check-list avant IOT :

- ✓ VVP ou VIO fonctionnelles
- ✓ NacL 0,9% 500mL
- ✓ Monitorage patient
- ✓ Ventilation manuelle type BAVU prête
- ✓ Canule de Guédel
- ✓ Aspiration fonctionnelle avec canule rigide
- ✓ Capnographie en place
- ✓ Stéthoscope
- ✓ Seringue de 10CC
- ✓ Galon de fixation
- ✓ Matériels testés : Laryngoscope et Lame + ballonnet de la sonde IOT
- ✓ Chariot d'intubation difficile
- ✓ Respirateur fonctionnel
- ✓ Seringue Éphédrine 30mg/10mL prête
- ✓ Si pec EH : Obus plein

Check-list après IOT :

- ✓ Contrôle capnographique
- ✓ Auscultation pulmonaire
- ✓ Vérification de la pression du ballonnet
- ✓ Fixation sonde
- ✓ Imagerie pulmonaire
- ✓ Recours aux vasopresseurs si PAD<35mmHg

Annexe 4 : Fiche synthèse intubation difficile verso :

ISR

Drogues	Dose d'induction en fonction du poids (mg)								
	Posologie	40 kg	50 kg	60 kg	70 kg	80 kg	90 kg	100 kg	110 kg
Hypnotiques									
Etomidate	0,3mg/kg	12	15	18	21	24	27	30	33
Kétamine	3mg/kg	120	150	180	210	240	270	300	330
Curares									
Succinylcholine	1mg/kg	40	50	60	70	80	90	100	110
Rocuronium	1,2mg/kg	48	60	72	84	96	108	120	132

Dispositif supra-glottique : I-gel

Plage de poids du patient (Kg)	Taille i-gel	Couleur i-gel	Taille maximale de sonde IOT (mm)
30-60	3	Jaune	6,0
50-90	4	Vert	7,0
>90	5	Orange	8,0

RESUME :

Introduction : La gestion des voies aériennes supérieures est une préoccupation majeure en médecine d'urgence. Elles sont plus fréquemment considérées comme difficiles et se compliquent plus fréquemment d'évènements indésirables. Plusieurs protocoles et recommandations existent pour améliorer leur prise en charge. Nous avons souhaité évaluer l'apport d'une formation pratique et théorique incluant la simulation basse fidélité dans le cadre d'une évaluation des pratiques professionnelles sur la gestion des voies aériennes supérieures, au sein des 4 sites du GHT de la Vienne.

Matériel et méthode : Cette étude prospective observationnelle a été réalisée sur 3 périodes : 2 périodes de recueil de données avec, entre ces 2 périodes de recueil des données de 3 mois, une période de formation pratique et théorique. Le critère de jugement principal était le taux de réussite de l'intubation à la première tentative et le recours à un second opérateur. Les critères de jugements secondaires étaient la survenue de complications, le respect des recommandations de la SFAR 2016, l'anxiété ressentie avant et pendant l'IOT.

Résultat : 93 intubations ont été analysées, 57 avant formation et 36 après. On observe une augmentation non significative (p= 0,534) du taux de réussite de l'intubation à la première tentative. Le nombre de tentatives avant IOT n'a pas évolué entre les 2 phases de l'étude. Concernant les critères de jugements secondaires, aucune différence significative n'est observée concernant la survenue de complications. On note cependant une augmentation significative du taux de complications lorsque 3 tentatives ou plus ont été effectuées avec un taux augmentant de 10% pour 1 tentative à 78% pour 3 tentatives (p<0,001). L'anxiété avant et pendant l'intubation semble également avoir diminué après formation mais de manière non significative.

Conclusion : Notre étude n'a pas pu mettre en évidence de manière significative l'amélioration du taux de réussite dès la première tentative de l'IOT grâce à la formation médicale continue, ni de diminution du taux de survenue d'évènements adverses. Cependant, au vu de certains résultats et de la littérature, une poursuite de ce travail semble nécessaire afin de mettre en évidence l'apport de la formation médicale pratique et théorique pour l'apprentissage ou le maintien des connaissances de ce geste technique en médecine d'urgence.

Mots clés : Intubation, Formation, Simulation, Médecine d'urgence

Université de Poitiers

Faculté de Médecine et de Pharmacie

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 !