

Université de Poitiers

Faculté de Médecine et Pharmacie

ANNEE 2017

Thèse n°

THESE

**POUR L'OBTENTION DU TITRE
DE DOCTEUR EN MEDECINE
(décret du 16 janvier 2004)**

présentée et soutenue publiquement
le jeudi 5 octobre 2017 à Poitiers
par **M Julien GUILBOT**

**Vidéo laryngoscopie : étude comparative
pratique clinique**

COMPOSITION DU JURY

Président : Monsieur le Professeur MIMOZ Olivier

Membres :

Professeur MIMOZ Olivier : Professeur Universitaire et Praticien Hospitalier

Professeur RICHER Jean-Pierre : Professeur Universitaire et Praticien Hospitalier

Professeur DEBAENE Bertrand : Professeur Universitaire et Praticien Hospitalier

Directeur de thèse : Docteur MARJANOVIC Nicolas – Praticien Hospitalier

Le Doyen,

Année universitaire 2017 - 2018

LISTE DES ENSEIGNANTS DE MEDECINE

Professeurs des Universités-Praticiens Hospitaliers

- AGIUS Gérard, bactériologie-virologie (**surnombre jusqu'en 08/2018**)
- ALLAL Joseph, thérapeutique
- BATAILLE Benoît, neurochirurgie
- BRIDOUX Frank, néphrologie
- BURUCOA Christophe, bactériologie – virologie
- CARRETIER Michel, chirurgie générale
- 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
- GAYET Louis-Etienne, chirurgie orthopédique et traumatologique
- GICQUEL Ludovic, pédopsychiatrie
- GILBERT Brigitte, génétique
- GOMBERT Jean-Marc, immunologie
- GOUJON Jean-Michel, anatomie et cytologie pathologiques
- GUILLEVIN Rémy, radiologie et imagerie médicale
- HADJADJ Samy, endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
- HAUET Thierry, biochimie et biologie moléculaire
- HOUETO Jean-Luc, neurologie
- INGRAND Pierre, biostatistiques, informatique médicale
- 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 détachement**)
- KRAIMPS Jean-Louis, chirurgie générale
- LECRON Jean-Claude, biochimie et biologie moléculaire
- LELEU Xavier, hématologie
- LEVARD Guillaume, chirurgie infantile
- LEVEQUE Nicolas, bactériologie-virologie
- LEVEZIEL Nicolas, ophtalmologie
- LEVILLAIN Pierre, anatomie et cytologie pathologiques (**surnombre jusqu'en 12/2017**)
- MACCHI Laurent, hématologie
- MARECHAUD Richard, médecine interne (**émérite à/c du 25/11/2017**)
- MAUCO Gérard, biochimie et biologie moléculaire (**surnombre jusqu'en 08/2018**)
- 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 Marie-Christine, pharmacologie clinique
- PERDRISOT Rémy, biophysique et médecine nucléaire
- PIERRE Fabrice, gynécologie et obstétrique
- PRIES Pierre, chirurgie orthopédique et traumatologique
- RICHER Jean-Pierre, anatomie
- RIGOARD Philippe, neurochirurgie
- ROBERT René, réanimation
- ROBLOT France, maladies infectieuses, maladies tropicales
- ROBLOT Pascal, médecine interne
- RODIER Marie-Hélène, parasitologie et mycologie
- SAULNIER Pierre-Jean, thérapeutique
- SILVAIN Christine, hépato-gastro-entérologie
- SOLAU-GERVAIS Elisabeth, rhumatologie
- TASU Jean-Pierre, radiologie et imagerie médicale
- THIERRY Antoine, néphrologie
- THILLE Arnaud, réanimation
- TOUGERON David, gastro-entérologie
- TOURANI Jean-Marc, cancérologie
- WAGER Michel, neurochirurgie

Maîtres de Conférences des Universités-Praticiens Hospitaliers

- ALBOUY-LLATY Marion, santé publique
- BEBY-DEFAUX Agnès, bactériologie – virologie
- BEN-BRIK Eric, médecine du travail (**en détachement**)
- BILAN Frédéric, génétique
- BOURMEYSTER Nicolas, biologie cellulaire
- CASTEL Olivier, bactériologie – virologie – hygiène
- COUDROY Rémy, réanimation
- CREMNITER Julie, bactériologie – virologie
- DIAZ Véronique, physiologie
- FEIGERLOVA Eva, endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
- FROUIN Eric, anatomie et cytologie pathologiques
- GARCIA Magali, bactériologie-virologie
- LAFAY Claire, pharmacologie clinique
- PERRAUD Estelle, parasitologie et mycologie
- RAMMAERT-PALTRIE Blandine, maladies infectieuses
- SAPANET Michel, médecine légale
- SCHNEIDER Fabrice, chirurgie vasculaire
- THUILLIER Raphaël, biochimie et biologie moléculaire

Professeur des universités de médecine générale

- BINDER Philippe
- GOMES DA CUNHA José

Maître de conférences des universités de médecine générale

- BOUSSAGEON Rémy (**disponibilité d'octobre à janvier**)

Professeurs associés de médecine générale

- BIRAULT François
- PARTHENAY Pascal
- VALETTE Thierry

Maîtres de Conférences associés de médecine générale

- AUDIER Pascal
- ARCHAMBAULT Pierrick
- BRABANT Yann
- FRECHE Bernard
- MIGNOT Stéphanie
- VICTOR-CHAPLET Valérie

Enseignants d'Anglais

- DEBAIL Didier, professeur certifié
- LOVELL Brenda Lee, maître de langue étrangère

Professeurs émérites

- EUGENE Michel, physiologie (08/2019)
- GIL Roger, neurologie (08/2020)
- GUILHOT-GAUDEFFROY François, hématologie et transfusion (08/2020)
- HERPIN Daniel, cardiologie (08/2020)
- KITZIS Alain, biologie cellulaire (16/02/2019)
- MARECHAUD Richard, médecine interne (**émérite à/c du 25/11/2017 – jusqu'au 11/2020**)
- POURRAT Olivier, médecine interne (08/2018)
- RICCO Jean-Baptiste, chirurgie vasculaire (08/2018)
- SENON Jean-Louis, psychiatrie d'adultes (08/2020)
- TOUCHARD Guy, néphrologie (08/2018)

Professeurs et Maîtres de Conférences honoraires

- ALCALAY Michel, rhumatologie
- 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, cancérologie radiothérapie (ex-émérite)
- DAGREGORIO Guy, chirurgie plastique et reconstructrice
- DESMAREST Marie-Cécile, hématologie
- DEMANGE Jean, cardiologie et maladies vasculaires
- DORE Bertrand, urologie (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
- MAGNIN Guillaume, gynécologie-obstétrique (ex-émérite)
- 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
- REISS Daniel, biochimie
- RIDEAU Yves, anatomie
- SULTAN Yvette, hématologie et transfusion
- TALLINEAU Claude, biochimie et biologie moléculaire
- TANZER Joseph, hématologie et transfusion (ex-émérite)
- VANDERMARQ Guy, radiologie et imagerie médicale

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur Olivier MIMOZ,

Qui m'a fait l'honneur de présider ce jury.

Veillez trouver ici l'expression de ma profonde et respectueuse reconnaissance pour m'avoir permis de réaliser ce travail.

A Monsieur le Professeur Jean-Pierre RICHER,

Vous me faites l'honneur de juger ce travail, veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements et de mon profond respect.

A Monsieur le Professeur Bertrand DEBAENE,

Vous me faites l'honneur de juger ce travail, veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements et de mon profond respect.

A Nicolas MARJANOVIC,

Je le remercie d'avoir accepté d'être mon chef de thèse, qui m'a soutenu et encouragé lors de ce travail.

A Monsieur Jean-Yves LARDER, Médecin Urgentiste,

Merci de m'avoir donné envie de faire Médecin urgentiste.

REMERCIEMENTS

Merci à toute ma famille.

A mes parents, sans qui je ne serai pas là. Pour leur présence et leurs encouragements. Ils m'ont permis de rester motivé dans les moments difficiles.

A mes deux grands frères, pour leur soutien. Vous comptez beaucoup pour moi.

A Claire pour son soutien, je la remercie d'être là.

A mes amis : Loïc, Florian, Noumer, Bertrand, Paul-Alexis, Antonin, Medhi, Clément B, Clément, Jeffrey, Basile, Simon-Adrien, Victor, Julien, Thibaut, Maxime M, Maxime J pour avoir été là, et avoir pu me changer les idées lorsque j'en avais besoin.

A Florence

Pour ses précieuses relectures et l'orthographe.

Abréviations :

Intubation orotrachéale : IOT

Intubation orotrachéale difficile : IOTD

Vidéo-laryngoscope: VLC

Laryngoscope direct : LD

Dispositifs médicaux : DM

Ballon auto-remplisseur à valve unidirectionnelle : BAVU

La première situation simulée : (S1)

La deuxième situation simulée : (S2)

Airtraq : AT

Vidéo laryngoscope carefusion APA : APA

Voies aériennes supérieures : VAS

Figures :

Classes de Mallampati

Grades de Cormack

Table des matières

Remerciements	4
Abréviations	6
Introduction	8
I. Matériel et méthode	10
I.1 Contexte	10
I.2 Matériel	10
I.2.a Les vidéo laryngoscopes	10
I.2.b Le laryngoscope direct	13
I.2.c Le reste du matériel utilisé	14
I.3 Méthode	15
I.3.a Présentation des situations simulées	15
I.3.b Déroulement	15
I.3.c Analyse statistique	16
II. Résultats	17
II.1 Dans le contexte d'intubation simple (S1)	17
II.1.a Temps d'intubation	17
II.1.b Taux de succès	17
II.1.c Difficultés ressenties	18
II.2 Dans le contexte d'intubation difficile (S2)	18
II.2.a Temps d'intubation	18
II.2.b Taux de succès	19
II.2.c Difficultés ressenties	19
III. Discussion	20
Conclusion	23
Annexes	24
Bibliographie	30
Résumé	33
Serment	34

INTRODUCTION

L'intubation orotrachéale (IOT) est un geste complexe (1), pratiquée majoritairement au bloc opératoire de manière quotidienne (1,2) par des médecins anesthésistes confirmés (1). Il peut être rendu difficile par des critères anatomiques (annexe1) et des atteintes lésionnelles. L'incidence de l'intubation orotrachéale difficile (IOTD) au bloc opératoire est de 0,5% à 2% (3).

En médecine d'urgence, le médecin urgentiste est à même de le pratiquer au moment de la prise en charge d'un patient ayant un risque vital engagé en préhospitalier ou intra-hospitalier. Les indications pour l'IOT sont multiples. Les plus fréquentes sont l'arrêt cardio-respiratoire et les troubles de la conscience (2,4). Le temps lié à la formation de ce geste est plus court (2 ans) et son usage est moins fréquent (2). A cela peut s'ajouter des difficultés liées à l'environnement lors de l'IOT (2). Ces deux éléments influent sur le taux d'IOTD en médecine d'urgence en préhospitalier, il varie entre 10% et 20% (5). Il est important de répéter fréquemment le geste avec des simulations et des formations permettant à l'opérateur de rester efficace (6,7).

Le dispositif d'intubation le plus utilisé aujourd'hui et le plus ancien est le laryngoscope direct (LD) créé en 1921 par Sir Robert Macintosh (8). Sur le plan anatomique, il permet d'obtenir l'alignement des 3 axes oro-pharyngo-laryngé avec l'extension de la tête afin de favoriser l'exposition en vision directe de la glotte (3,8). Ce geste est exigeant sur le plan physique pour l'opérateur (9) et peut être contre indiqué (10) ou être mis en échec dans certains cas (11).

Depuis quelques années, les vidéo-laryngoscopes (VLC) ont été développés pour faciliter les IOT difficiles. Deux principes de fonctionnement existent pour les classer. Concernant le premier, les images sont transmises par une fibre optique ; tandis que le deuxième, elles sont transmises par un jeu de prismes et de lentilles. Ainsi, ils permettent d'avoir une vision glottique indirecte sans alignement des 3 axes (11,12), ce qui simplifierait la procédure d'IOTD.

D'après la littérature, les VLC apportent une meilleure vision de la glotte (13,14) et une réduction significative du temps d'intubation dans un contexte difficile (15,16) ; ils ne permettent pas l'amélioration du taux de succès par rapport à la LD (16).

Les nouvelles recommandations internationales d'anesthésie et réanimation parues en 2015 placent le vidéo-laryngoscope type Airtraq (AT) en première intention lors d'une IOTD (17). Les recommandations en France de la SFAR datant de 2006, elles n'incluent pas les VLC (18).

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer l'impact de l'ergonomie des VLC sur le temps total d'intubation quand l'IOT est faite par des médecins urgentistes peu expérimentés.

Nous avons fait l'hypothèse que les VLC permettent de diminuer le temps total d'IOT, grâce à leur ergonomie plus adaptée à l'IOT facile et difficile, par rapport au temps d'intubation obtenu avec le LD, lorsque le geste est réalisé par des jeunes médecins.

Les objectifs secondaires sont de démontrer que les VLC augmentent le taux de réussite de l'IOT et d'évaluer leur ergonomie en comparaison à la laryngoscopie directe.

I. MATÉRIEL ET MÉTHODE

I. 1 Contexte

Nous avons réalisé une étude prospective randomisée au sein du laboratoire d'anatomie biomécanique et simulation de la faculté de Médecine de Poitiers. Les sujets inclus sont des internes de dernière année de DES de médecine générale et en première année de DESC de médecine d'urgences ce qui représente au total 13 personnes volontaires.

Deux dispositifs de vidéo laryngoscopie ont été étudiés et comparés à la laryngoscopie directe, au cours de deux situations simulées différentes.

I. 2 Matériel

I.2.a Les vidéo laryngoscopes

Les deux vidéo laryngoscopes utilisés lors de l'étude pour effectuer une IOT indirecte sont :

- L'APA de carefusion:

Ce dispositif est composé de différentes parties :

- Le manche du VLC est comparable en terme d'aspect et de mensuration à celui du laryngoscope direct ;
- Un module de caméra MAC est fixé au niveau de son extrémité distale, constitué d'une vidéo caméra et d'un système optique d'illumination (éclairage LED).
- Plusieurs types de lames en plastique peuvent être clipsées (lame MAC 3, lame MAC 4), ainsi que des lames pour intubation difficile avec guide (DAB) et sans guide (U-DAB)).

L'image est transmise électroniquement à un écran vidéo placé à l'extrémité proximale du manche par des fibres optiques (comme le MacGrath Mac®, le C MAC®).

Ensuite, dans un but pédagogique, l'appareil peut être connecté à un moniteur externe (télévision, smartphone), ce qui le rend attractif.

Pendant l'IOT, la visualisation de la glotte se fait sur l'écran vidéo ou sur un moniteur externe.



Figure 1 : Vidéo laryngoscope carefusion APA

- L'AIRTRAQ (AT) :

Ce dispositif comporte une seule pièce.

Il est équipé d'un dispositif optique d'illumination au niveau de son extrémité distale.

Au niveau de la face latérale droite, la sonde d'intubation passe dans une gouttière prévue à cet effet.

Les images sont transmises de l'extrémité distale à l'extrémité proximale par un jeu de prismes et de lentilles sur un écran incorporé à la base du manche du VLC.

La visualisation de la glotte se fait au niveau de la lentille de l'extrémité proximale.

Pour notre étude, l'AT utilisé était de taille 6 pour sonde d'intubation de taille 7,5.

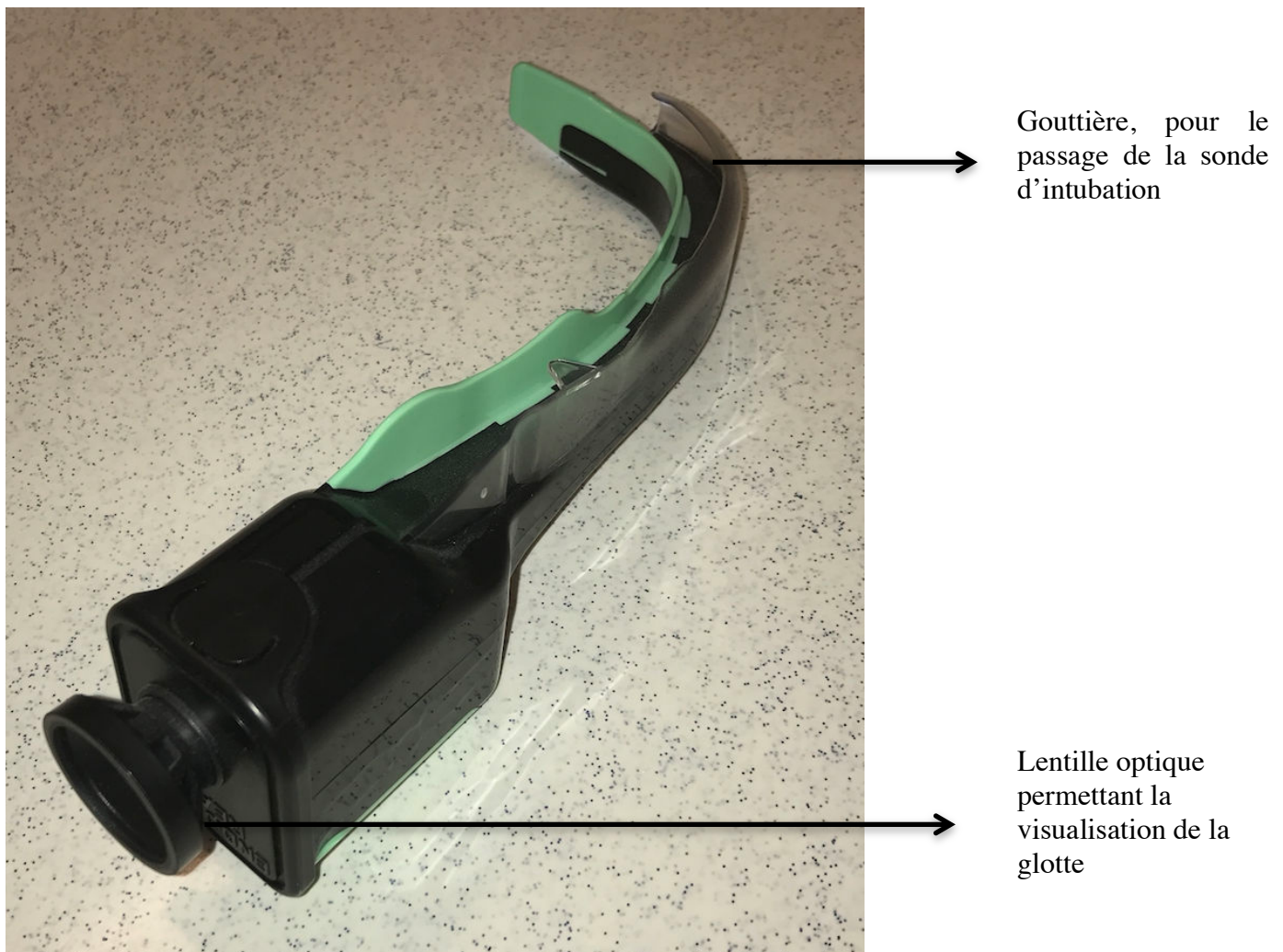


Figure 2 : Airtraq

I.2.b Le laryngoscope direct

- Le laryngoscope direct, pour effectuer une IOT directe:

Il est composé de deux parties :

- un manche métallique sur lequel on peut adapter différents types de lames (une lame en métal ou plastique). Il existe plusieurs tailles de lames à adapter selon la morphologie du patient. Lors de cette étude, les lames étaient métalliques de taille MAC 4.
- Un dispositif optique d'illumination que nous retrouvons à l'extrémité distale de la lame.



Figure 3 : Un manche de laryngoscope direct et lame métallique MAC 4 à adapter sur le manche.

I. 2. c. Le reste du matériel utilisé :



Figure 4 : Une sonde d'intubation taille 7,5 et un Ballon auto-remplisseur à valve unidirectionnelle (BAVU) permettant l'insufflation d'oxygène dans la sonde d'intubation

I.3 Méthode :

I.3.a Présentation des situations simulées :

Les dispositifs ont été étudiés au cours de 2 situations simulées différentes :

- Première situation simulée (S1) faite le 15 et 16 décembre 2016:

Les sujets ont effectué des intubations simples sur modèle cadavérique frais. La faisabilité de l'intubation était confirmée préalablement aux inclusions par un médecin expert en intubation orotrachéale.

Nous disposions de quatre cadavres positionnés en décubitus dorsal sur une table de dissection, dans une pièce bien éclairée.

- Deuxième situation simulée (S2) conduite le 17 et 18 mai 2017 :

Les sujets ont effectués des intubations difficiles sur un mannequin de simulation.

Dans le coin d'une pièce éclairée, il était positionné en décubitus dorsal sur le sol sous un bureau. Il ne pouvait pas être déplacé.

I.3.b Déroulement

A chaque situation, les sujets utilisaient trois dispositifs d'intubation dans un ordre randomisé. Ils ne disposaient que d'un essai par dispositif.

Le T0 (correspondant au déclenchement du chronomètre) est l'entrée du dispositif dans la cavité buccale.

Nous avons chronométré les différentes étapes de l'IOT:

- 1/ T0 : insertion du laryngoscope dans la cavité buccale,
- 2/ exposition des cordes vocales directe et indirecte,
- 3/ insertion de la sonde d'intubation dans la trachée,
- 4/ gonflement du ballonnet de la sonde d'intubation dans la trachée,
- 5/ première insufflation dans la sonde d'intubation à l'aide du BAVU.

Pour qu'une IOT soit réussie, la première insufflation dans la trachée doit être faite au BAVU en moins de 3 minutes.

A l'issue de chaque IOT, les sujets ont donné une note générale (de 0 à 10) sur la difficulté ressentie (EVA) lors du geste (la note de 10 représente une difficulté importante) et ils ont rempli des questionnaires.

Pendant la phase 1, ils ont répondu à deux questionnaires:

Le premier questionnaire :

Le NASA-TLX est un test psychocognitif visant à évaluer l'ergonomie des interfaces homme-machine. Il mesure les dimensions cognitives nécessaires à la réalisation d'une épreuve ou d'un test, en l'occurrence ici l'IOT. Plus la valeur NASA-TLX est faible, plus l'opérateur a trouvé que l'utilisation du dispositif est facile.

(cf annexe 2)

Le deuxième questionnaire :

Le questionnaire system usability scale (SUS) permet d'évaluer l'ergonomie d'un dispositif pendant une situation simulée ne présentant pas d'éléments circonstanciels pouvant fausser l'évaluation.

(cf annexe 3)

I.3.c Analyse statistique

L'analyse statistique a été réalisée avec le logiciel SPSS 23.0 (Armonk, NY, USA). Les variables continues sont présentées sous forme de médianes et interquartiles et les variables discontinues par effectif et proportion. Le test de Wilcoxon et le Chi² pour série appariée a été utilisé pour comparer les variables de chaque vidéo laryngoscope avec la laryngoscopie directe. Une valeur de $p < 0.05$ a été considérée comme significative.

II. RESULTATS

Les résultats obtenus dans un contexte d'intubation simple et dans un contexte d'intubation difficile avec les trois dispositifs sont:

II.1 Dans le contexte d'intubation simple (S1) :

II.1. a Temps d'intubation :

Le temps d'intubation n'est pas significativement plus court avec les VLC. La donnée temporelle importante lors de cette situation est le temps pris pour l'insertion du tube d'intubation. En effet, il a fallu plus de temps pour effectuer cette étape avec les VLC en particuliers l'APA (APA, 24 s, $p=0,047$; LD, 11 s).

A. Tableau des données temporelles en seconde en phase I.

Phase	Etapes	LD	Airtraq	p*	APA	p*
I	Exposition des cordes vocales	13 [8-14]	12 [5-23]	0.937	12 [6-14]	0.406
	Insertion du tube	11 [6-20]	12 [9-67]	0.081	24 [10-60]	0.047
	Gonflement du ballonnet	10 [6-13]	13 [4-17]	0.552	13 [8-16]	0.016
	Première insufflation	8 [4-10]	6 [5-9]	0.720	6 [5-7]	0.210
	Temps total	45 [34-51]	77 [40-125]	0.248	64 [46-81]	0.103

II. 1. b Taux de succès :

Les VLC ne sont pas significativement plus efficaces que le LD.

B. Données taux de succès en phase I

Phase	Device	Airtraq	p
I	LD	13 (100)	
	Airtraq	11 (84.6)	0.48
	APA	10 (76.9)	0.22

II.1. c Difficultés ressenties :

Les sujets ont ressenti plus de difficultés à l'utilisation des VLC, (EVA=5) qu'avec le LD (EVA=3).

Les ergonomies des VLC et du LD ne présentent pas de différences significatives.

C. Tableaux des données ergonomiques – NASA-TLX et EVA pour la difficulté ressentie en phase I.

Phase	Etapes	LD	Airtraq	p*	APA	p*
I	EVA	3 [2-5]	5 [4-7]	0.065	5 [3-7]	0.144
	TLX	57 [40-75]	57 [48-75]	0.814	51 [44-60]	0.583
	Ex_Mental	15 [7-17]	11 [5-21]	0.814	11 [4-13]	0.556
	Ex_Physique	1 [0-4]	4 [2-10]	0.136	2 [0-6]	0.424
	Ex_Temp	13 [12-26]	16 [13-21]	0.790	16 [14-18]	0.875
	Performance	12 [5-18]	6 [5-12]	0.136	10 [3-15]	0.33
	Effort	2 [0-4]	7 [4-13]	0.003	3 [1-9]	0.091
	Frustration	9 [1-18]	0 [0-17]	0.110	4 [0-7]	0.018

II.2 Dans le contexte d'intubation difficile (S2) :

II.2. a Temps d'intubation :

L'AT permet une vision de la glotte et l'insertion du tube d'intubation significativement plus rapide (AT, 7s p=0.050 puis 7s p=0.036) qu'avec le LD (LD, 16s et 14s), permettant une réduction du temps d'intubation total (AT, 28s p=0.013 ; LD, 75s).

L'APA ne permet pas de réduire significativement le temps total d'intubation ; par contre, il est plus rapide que le LD pour exposer les cordes vocales et pour l'insertion du tube (APA, 7s p=0,002 et 7s p=0,033).

D. Tableau des données temporelles en seconde en phase II.

Phase	Etapes	LD	Airtraq	p*	APA	p*
II	Exposition des cordes vocales	16 [10-30]	7 [3-17]	0.050	5 [2-12]	0.002
	Insertion du tube	14 [10-36]	7 [4-12]	0.036	5 [3-11]	0.033
	Gonflement du ballonnet	6 [5-12]	8 [6-12]	0.363	8 [4-13]	0.722
	Première insufflation	5 [3-14]	6 [3-7]	0.431	7 [4-74]	0.373
	Temps total	75 [38-156]	28 [24-46]	0.013	44 [27-127]	0.350

II. 2. b Taux de succès :

Il n'y a pas de différences significatives entre les VLC et LD.

E. Données taux de succès en phase II

Phase	Device	Airtraq	p
I	LD	9 (69.2)	
	Airtraq	12 (92.3)	0.32
	APA	10 (76.9)	1

II. 2. c Difficultés ressenties :

Les LD ont une ergonomie plus adaptée à l'intubation difficile (AT TLX=33, p=0.005; l'APA TLX =48, p=0.008, LD TLX = 81), permettant de diminuer la difficulté lors du geste (AT EVA = 4 ; APA EVA=5 ; LD EVA = 8).

F. Tableaux des données ergonomiques – NASA-TLX et EVA pour la difficulté ressentie en phase II.

Phase	Etapes	LD	Airtraq	p*	APA	p*
II	EVA	8 [6-10]	4 [3-6]	0.011	5 [2-7]	0.012
	TLX	81 [62-87]	33 [30-45]	0.005	48 [31-66]	0.008
	Ex_Mental	5 [0-9]	5 [2-10]	0.937	4 [3-14]	0.433
	Ex_Physique	15 [5-25]	2 [1-5]	0.005	1 [0-4]	0.003
	Ex_Temp	13 [7-17]	12 [8-16]	0.638	16 [9-21]	0.433
	Performance	9 [6-13]	6 [4-10]	0.209	9 [5-17]	1
	Effort	18 [12-23]	3 [2-8]	0.004	5 [2-10]	0.007
	Frustration	11 [0-20]	1 [0-9]	0.285	1 [0-5]	0.037

III. DISCUSSION

Dans notre étude, nous avons mis en évidence que, comparer à la laryngoscopie directe, les VLC ne permettent pas une amélioration du temps total d'intubation en séquence d'intubation facile.

Nos résultats sont concordants avec la littérature (8, 19). En effet, dans un premier travail mesurant le temps d'intubation nécessaire en fonction du dispositif, il n'y avait pas de différence par rapport à la laryngoscopie directe (19). Dans un autre travail évaluant l'intubation réalisée par des internes d'anesthésie, le temps total nécessaire pour la réalisation du geste était supérieur avec un AT par rapport à la laryngoscopie directe (8,19). Cette différence est expliquée dans cette même étude (8) par une difficulté d'insertion du tube, puisque celle-ci butait sur l'épiglotte antérieurement, et sur les muscles crico-aryténoïdes postérieurement (8)(annexe 4). Cette donnée a également été retrouvée par nos participants, ce qui était mis en évidence par la différence significative de temps nécessaire à l'insertion du tube entre l'APA et la LD. Il y avait une tendance à la différence pour le temps d'insertion du tube entre l'AT et la LD, sans que cela soit significatif ($p = 0.081$). Contrairement à l'AT, l'APA ne dispose pas de canal obturateur. De ce fait, une part importante du trajet oro-pharyngé de la sonde d'intubation est réalisée en aveugle (11), compliquant le geste.

Cette dernière difficulté explique probablement la différence d'ergonomie que nous avons relevée durant la première situation de simulation. Nous avons retrouvé une différence lors de l'analyse du NASA-TLX concernant la dimension Effort pour l'AT et la dimension Frustration pour l'APA. Le NASA-TLX est une échelle ergonomique et psycho-cognitive qui évalue l'interface dispositif-utilisateur et la difficulté de réalisation d'une épreuve par la mesure de la charge mentale de travail (20). Nos participants relevaient une plus grande difficulté à l'utilisation des VLC en situation d'intubation facile avec un effort et une frustration plus importante mais sans que cela n'influe sur la charge de travail globale. Ces données sont cependant à relativiser puisque le taux de succès ne différait pas entre les différents dispositifs testés, ce qui est concordant avec d'autres travaux (16,19).

En résumé, en situation d'intubation facile, bien que la vidéo laryngoscopie permette une visualisation plus rapide des cordes vocales (13,14), elle n'apporte pas d'avantage significatif par rapport à la LD pour les médecins urgentistes avec une faible expérience en intubation.

Cependant, en situation d'intubation difficile, les résultats diffèrent de la première phase de l'étude. En effet, le temps total d'intubation était significativement plus élevé avec la laryngoscopie directe par rapport à l'AT. Le temps nécessaire à l'exposition et à l'insertion du tube était 2 à 3 fois plus important avec le LD. Deux études réalisées chez des médecins anesthésistes novices ont retrouvé des résultats identiques en évaluant plusieurs VLC (15,16). Ces résultats sont cohérents avec l'analyse ergonomique des VLC en situation d'intubation difficile, puisque l'EVA, la charge mentale globale mesurée par le NASA-TLX, l'exigence physique, et l'effort global nécessaire étaient significativement plus faibles avec les 2 VLC.

Nous avons mis en évidence que l'ergonomie des VLC a un impact sur le temps total d'intubation en situation difficile. De plus, une étude récente de 2017 (16) a démontré que dans des conditions similaires, les opérateurs étaient plus satisfaits de leurs gestes lors de l'utilisation des VLC. Cette donnée n'avait cependant pas été évaluée dans notre analyse. Enfin, nous n'avons pas retrouvé de différence de taux de réussite contrairement à d'autres travaux identiques (15).

Dans la littérature, les VLC présentent d'autres avantages, puisque l'acquisition du geste par des jeunes médecins non expérimentés est rapide (21). En effet il faut une dizaine de gestes (21) contre 50 gestes en moyenne avec la LD pour obtenir un taux de succès supérieur à 90% (22). De plus ils offrent la possibilité d'intuber sans l'alignement des trois axes oro-pharyngo-laryngé avec l'extension de la tête pouvant s'avérer utile lorsque le bilan lésionnel du patient comprend une atteinte cervicale (11,12). Dans un contexte d'urgence vitale aux urgences ou en pré-hospitalier les VLC permettraient un meilleur confort d'intubation pour des jeunes urgentistes.

L'autre limite importante liée à l'utilisation des VLC, non étudiée dans le cas présent, est l'influence de certains facteurs extrinsèques compliquant le geste d'IOT, comme le précise l'étude de M AMATHIEU R (11), ou de M GUI-ZHEN YANG (23), dans laquelle il est décrit la difficulté d'intuber avec les VLC lorsque le patient a du liquide dans les VAS.

Même si les VLC s'avèrent intéressants sur certains points, pour un médecin confirmé le LD restera la référence sauf dans des cas rares.

- Limite de l'étude

Notre étude présente plusieurs limites. Tout d'abord, il s'agit d'une étude en simulation. Bien que nous ayons fait le choix d'utiliser des corps frais, très proche anatomiquement de la situation réelle, et un mannequin haute-fidélité en situation difficile, nos résultats sont difficilement extrapolables au contexte clinique. De plus, le fait de ne pas avoir utilisé le même modèle d'intubation dans les deux situations peut être discutable. Pour des raisons évidentes, nous ne pouvions déplacer les cadavres frais pour les positionner en situation simulant le préhospitalier. Ensuite, le taux de participants est faible. Il reste cependant exhaustif puisqu'il s'agit de l'ensemble des étudiants en DESC de Médecine d'Urgence de Poitiers. Afin de consolider les résultats, les futurs étudiants en DESC et en DES (36 étudiants) seront inclus au cours de l'année à venir. Enfin, l'entraînement préalable des étudiants à l'utilisation des dispositifs a été faible. Plusieurs travaux ont retrouvé que le taux de réussite et l'utilisation des VLC étaient améliorés avec l'entraînement, comme c'est le cas pour la LD (11). Une autre limite est l'influence de certains facteurs extrinsèques compliquant le geste d'IOT (11,23). Les auteurs retrouvaient que la présence de sécrétions buccales augmentait la difficulté d'intubation avec un VLC. Cette donnée n'a pu être analysée dans le présent travail.

La principale force de notre étude concerne l'analyse ergonomique de l'utilisation des VLC. A notre connaissance, seuls deux travaux ont évalué l'aspect ergonomique (24,25). Ces derniers n'ont évalué l'ergonomie que par l'utilisation d'une échelle de Likert. Dans notre travail, l'interface dispositif utilisateur a nécessité l'utilisation d'échelles psycho-cognitives validées permettant une analyse plus fine de l'utilisation des VLC et des résultats plus pertinents.

CONCLUSION

Dans cette étude, les VLC n'apportaient pas d'avantage significatif pour généraliser leur utilisation en médecine d'urgence, mêlant intubation facile à intubation difficile. Il semble nécessaire de privilégier l'entraînement et l'expérience pour améliorer le temps total d'intubation quel que soit le dispositif. Notre étude nécessite l'inclusion d'autres participants pour consolider les résultats.

ANNEXES

Annexe 1 - Figure A : Classes de Mallampati et grades de Cormack (source 1) :

Annexe 2 – Le test psychocognitif NASA-TLX

Annexe 3 – Le questionnaire SUS (Système Usability Scale)

Annexe 4 – Muscles intrinsèques du larynx.

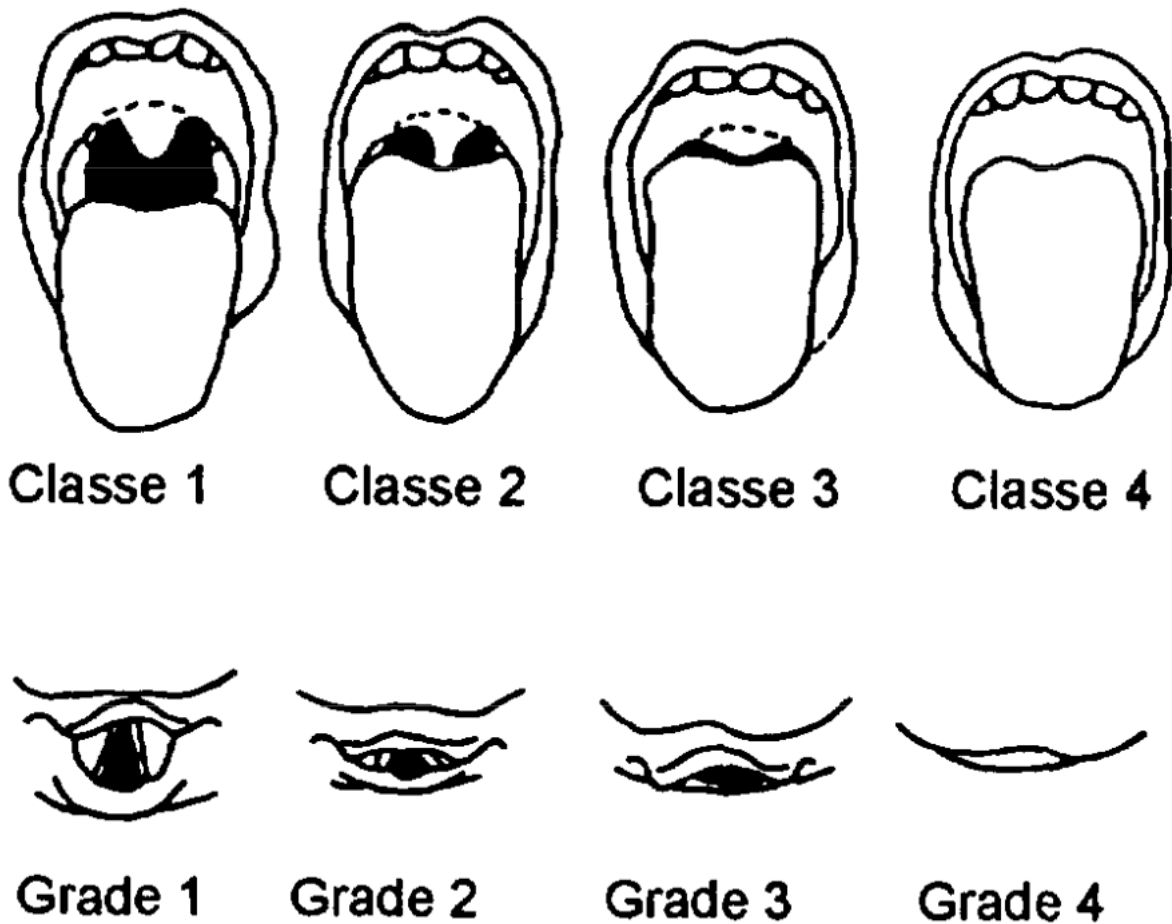


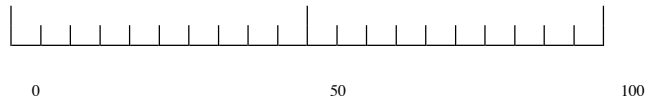
Fig 2. Classes de Mallampati (en haut) et grades de Cormack (en bas) ; classe 1 : toute la luette et les loges amygdaliennes sont visibles ; classe 2 : la luette est particulièrement visible ; classe 3 : le palais membraneux est visible ; classe 4 : seul le palais osseux est visible ; grade 1 : toute la fente glottique est vue ; grade 2 : seule la partie antérieure de la glotte est vue ; grade 3 : seule l'épiglotte est visible ; grade 4 : l'épiglotte n'est pas visible.

Annexe 2 – Le test psychocognitif NASA-TLX

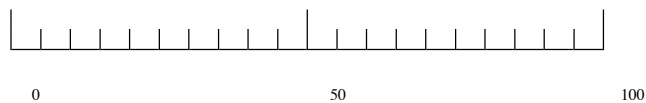
NASA-TLX - Phase 1

Merci de répondre aux questions notées de 0 à 100 en inscrivant une croix **X** sur les règles de mesure suivantes.

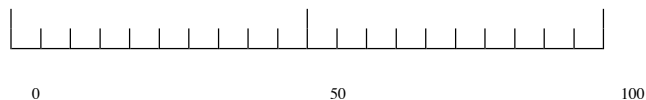
(NT1) Quelle quantité d'activité mentale (réflexion) et perceptive (utilisation des sens) a été nécessaire pour la réalisation de la tâche demandée ?



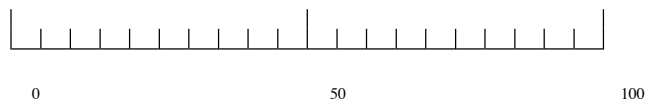
(NT2) Quelle quantité d'activité physique (musculaire) a été nécessaire pour la réalisation de la tâche demandée ?



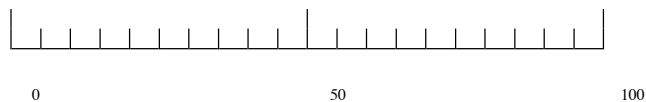
(NT3) Quelle pression temporelle (besoin d'aller vite, presser par le temps) avez-vous ressenti **lors de l'exécution** de la tâche demandée ?



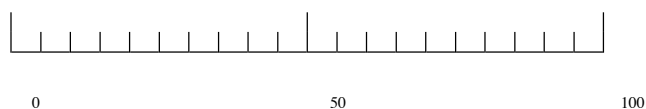
(NT4) Quel effort global (à la fois mental et physique, sensation de fatigue générale) avez-vous dû fournir ?



(NT5) Est-ce que vous vous sentez satisfait (frustration faible) ou au contraire ennuyé, stressé, agacé (frustration élevé) **pendant** la réalisation de cette tâche ?



(NT6) Comment jugez-vous votre performance ? (0 – très faible – 100 – excellente)



NASA-TLX - Partie 2

Dans chacune des cases du tableau, choisissez (en l'entourant) l'une des 2 dimensions présentes en fonction de celle qui vous a semblé le plus nécessaire lors de la réalisation de l'épreuve.

Veuillez-vous référer aux définitions suivantes pour vous aider à répondre à cette partie.

EXIGENCE MENTALE

Correspond au niveau de réflexion et de perception nécessaire.

EXIGENCE PHYSIQUE

Correspond à l'activité physique, musculaire, nécessaire.

EXIGENCE TEMPORELLE

Pression temporelle, besoin/nécessité d'aller vite

PERFORMANCE

Importance de la réussite dans l'exécution de la tâche

EFFORT

Effort global, qui induit une fatigue générale en fin de tâche.

FRUSTRATION

Sensation de découragement ou de stress pendant la réalisation de l'épreuve.

EFFORT PERFORMANCE	EXIGENCE TEMPORELLE FRUSTRATION	EXIGENCE TEMPORELLE EFFORT	EXIGENCE PHYSIQUE FRUSTRATION	PERFORMANCE FRUSTRATION
EXIGENCE PHYSIQUE EXIGENCE TEMPORELLE	EXIGENCE PHYSIQUE PERFORMANCE	EXIGENCE TEMPORELLE EXIGENCE MENTALE	FRUSTRATION EFFORT	PERFORMANCE EXIGENCE MENTALE
PERFORMANCE EXIGENCE TEMPORELLE	EXIGENCE MENTALE EFFORT	EXIGENCE MENTALE EXIGENCE PHYSIQUE	EFFORT EXIGENCE PHYSIQUE	FRUSTRATION EXIGENCE MENTALE

Annexe 3 – Le questionnaire SUS (Système Usability Scale)

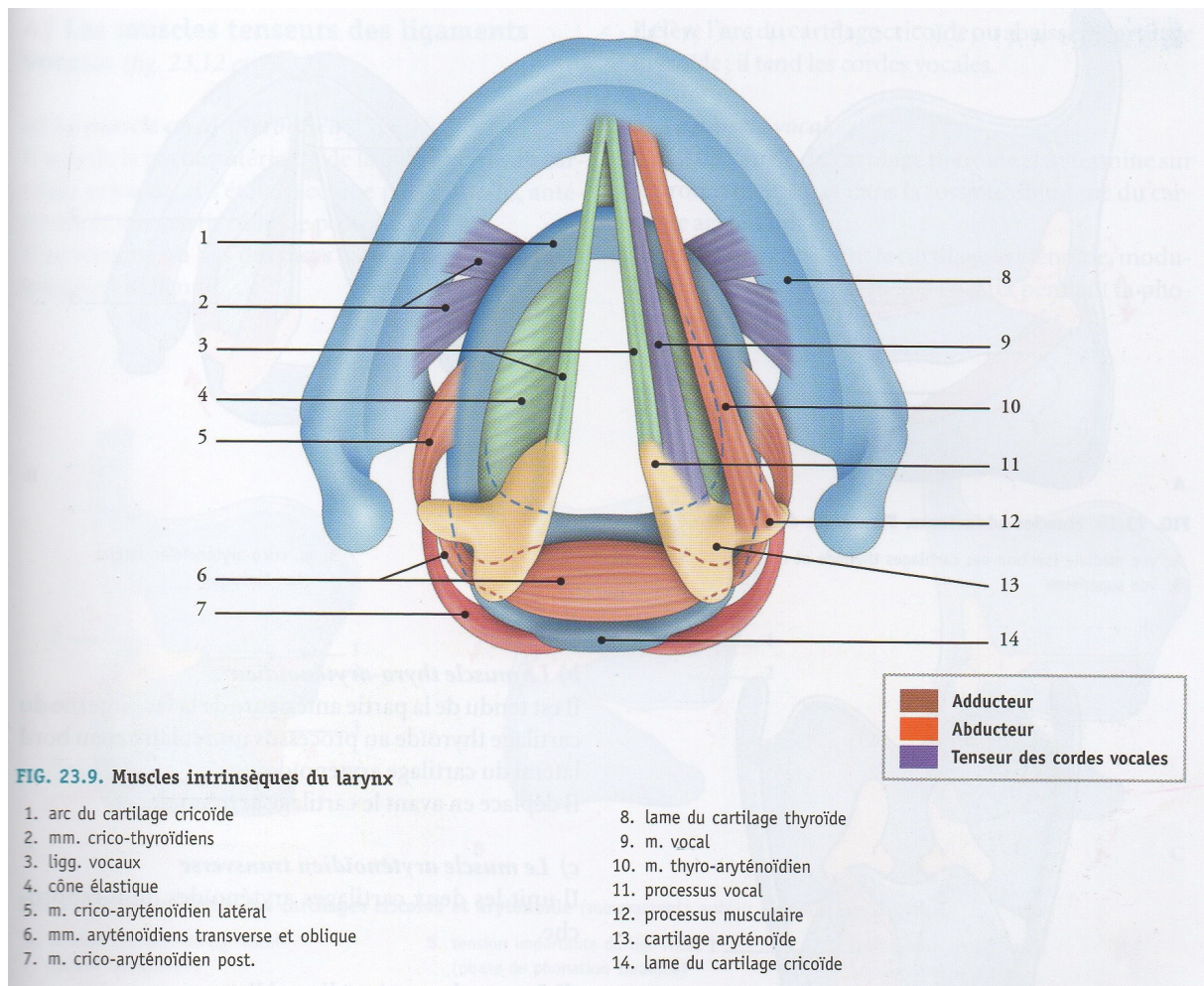
System Usability Scale

Le questionnaire SUS est utilisé pour évaluer l'ergonomie d'un dispositif. Il doit être répondu en cochant l'une des cases pour chacune des questions.

	Pas du tout d'accord				Tout à fait d'accord
Je pense que j'aimerais utiliser ce dispositif fréquemment.					
	1	2	3	4	5
J'ai trouvé le dispositif inutilement complexe					
	1	2	3	4	5
J'ai pensé que le dispositif était facile à utiliser					
	1	2	3	4	5
Je pense que j'aurai besoin de l'aide de quelqu'un pour pouvoir utiliser le dispositif					
	1	2	3	4	5
J'ai trouvé que les différentes fonctions du dispositif étaient bien intégrées					
	1	2	3	4	5
J'ai pensé qu'il y avait beaucoup d'élément inutile dans ce dispositif					
	1	2	3	4	5
Je suppose que la plupart des gens aimerait apprendre à utiliser ce dispositif					
	1	2	3	4	5
J'ai trouvé le système très compliqué à utiliser					
	1	2	3	4	5
J'avais confiance en utilisant ce dispositif					
	1	2	3	4	5
J'ai dû apprendre beaucoup de choses avant de pouvoir utiliser ce dispositif					
	1	2	3	4	5

Valeur SUS (SUS) (à remplir par l'investigateur de l'étude)

Annexe 4 – Muscles intrinsèques du larynx.



D'après KAMINA P. Anatomie clinique. Tome 2. 4^{ème} édition. Maloine (2013) ; p325.

BIBLIOGRAPHIE

1. Quintard H, l'Her E, Pottecher J, Adnet F, Constantin JM, Dejong A et al. Intubation et extubation du patient de réanimation. Recommandations Formalisées d'Experts sfar.org. Texte validé par le Conseil d'Administration de la SRLF et de la SFAR (2016).
2. Combes X, Jabre P. Mise au point sur la prise en charge d'une intubation difficile en pré-hospitalier. *Réanimation* (2010); 19: 627-632.
3. Boisson-Bertrand D, Bourgain JL, Camboulives J, Crinquene V, Cros AM, Dubreuil M et al. Expertise collective: « intubation difficile » société française d'anesthésie et réanimation. *Ann FrAnesth RPanitn* (1996);15 : 207-214.
4. Adnet F, Lapostolle F. Intubation endotrachéal en urgence. MAPAR (2001) ; *Réanimation Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS* (2002); 11 : 473-476.
5. Adnet F, Bernot B, Lapostolle F, Lapandry C. Intubation difficile en milieu préhospitalier. Groupe de recherche en anesthésie, réanimation et urgences (GRARU). *Médecine d'urgence* (1999); p. 35-47
6. Bischof JJ, Panchal AR, Finnegan GI, Terndrup TE. Creation and Validation of a Novel Mobile Simulation Laboratory for High Fidelity, Prehospital, Difficult Airway Simulation. *Prehosp Disaster Med.* (2016); 31:465-470.
7. Mosier JM, Malo J, Sakles JC, Hypes CD, Natt B, Snyder L et al. The impact of a comprehensive airway management training program for pulmonary and critical care medicine fellows. A three-year experience. *Ann Am Thorac Soc.* (2015); 12:539-548.
8. Yallapragada SV, Parasa M, Vemuri NN, Shaik MS. Comparison of the ease of tracheal intubation by postgraduate residents of anesthesiology using Airtraq™ and Macintosh laryngoscopes: An observational study. *Anesth Essays Res* (2016); 10: 233–237.
9. Nakanishi T, Shiga T, Homma Y, Koyama Y, Goto T, BMJ Open. Comparison of the force applied on oral structures during intubation attempts by novice physicians between the Macintosh direct laryngoscope, Airway Scope and C-MAC PM: a high-fidelity simulator-based study (2016); 6:e011039.
10. Smereka J, Ladny JR, Naylor A, Ruetzler K, Szarpak L. C-MAC compared with direct laryngoscopy for intubation in patients with cervical spine immobilization: A manikin trial. *The american journal of emergency medicine* (2017); 35:1142-1146.

11. Amathieu R, Abdi W, Adhoum A, Kamoun W, Sebbah JL, Combes X et al. Les Glottiscopes. MAPAR (2009).
12. Noppens RR, Möbus S, Werner C, Piepho T. Airway management in a patient with immobilized cervical spine. Preclinical use of the McGrath video-laryngoscope. *Anaesthesist*. (2009); 58:469-473.
13. Griesdale DE, Liu D, McKinney J, Choi PT. Glidescope(R) video-laryngoscopy versus direct laryngoscopy for endotracheal intubation: a systematic review and meta-analysis. *Can J Anaesth*. (2012); 59:41-52.
14. Griesdale DE, Chau A, Isac G, Ayas N, Foster D, Irwin C, et al. Video-laryngoscopy versus direct laryngoscopy in critically ill patients: a pilot randomized trial. *Can J Anaesth*. (2012); 59:1032-1039.
15. Liu L, Yue H, Li J. Comparison of three tracheal intubation techniques in thyroid tumor patients with a difficult airway: a randomized controlled trial. *Med Princ Pract*. (2014); 23:448-452.
16. Rendeki S, Keresztes D, Woth G, Mérei Á, Rozanovic M, Rendeki M et al. Comparison of VividTrac®, Airtraq®, King Vision®, Macintosh Laryngoscope and a Custom-Made Videolaryngoscope for difficult and normal airways in mannequins by novices. *BMC Anesthesiol*. (2017); 17:68.
17. Frerk C, Mitchell V.S, McNarry A.F, Mendonca C, Bhagrath R, Patel A et al. Difficult airway society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br j of anaesthesia*. (2015); 115:827-848.
18. Langeron O, Bourgain JL, Lacoureye O, Legras A, Orliaguet G. Conférence d'experts, stratégie et algorithmes de prise en charge d'une difficulté de contrôle des voies aériennes, question 5. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* (2008); 27:41–45.
19. Su YC, Chen CC, Lee YK, Lee JY, Lin KJ. Comparison of video laryngoscopes with direct laryngoscopy for tracheal intubation: a meta-analysis of randomised trials. *Eur J Anaesthesiol*. (2011); 28:788-795.
20. Sandra G.Hart, Lowell E.Staveland. Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of Empirical and Theoretical Research *Advances in Psychology*. (1988); 52:139-183

21. Declercq PL, Bubenheim M, Gelinotte S, Guernon K, Michot JB et al. Usefulness of video-laryngoscopy with the Airway Scope for intubation performance and learning: an experimental manikin controlled study. *Ann Intensive Care*. (2016); 6:83.
22. Mulcaster JT, Mills J, Hung O.R, MacQuarrie K, Law JA, Pytko S, et al. Laryngoscopic intubation: learning and performance. *Anesthesiology* (2003); 98:23-7.
23. Gui-Zhen Yang, Fu-Shan Xue , Hui-Xian Li, Ya-Yang Liu. Comparing video and direct laryngoscope for endotracheal intubation during CPR. *American Journal of Emergency Medicine* (2017); 35: 602–603.
24. Grundgeiger T, Roewer N, Grundgeiger J, Hurtienne J, Happel O. Body posture during simulated tracheal intubation: GlideScope(®) videolaryngoscopy vs Macintosh direct laryngoscopy for novices and experts. *Anaesthesia*. (2015); 70:1375-1381.
25. Goksu E, Kilic T, Yildiz G, Unal A, Kartal M. Comparison of. Comparison of the C-MAC video laryngoscope to the Macintosh laryngoscope for intubation of blunt trauma patients in the ED. *Turkish Journal of Emergency Medicine*. (2016) ; 16:53-56

Vidéo laryngoscopie : étude comparative pratique clinique

Introduction : Depuis quelques années les vidéo laryngoscopes (VLC) ont été développés pour faciliter l'intubation oro-trachéale (IOT) difficiles. De nombreuses études retrouvent une diminution du temps de visualisation des cordes vocales et du temps total d'intubation avec l'Airtraq (AT) dans un contexte d'IOT difficiles faites par des jeunes médecins. L'objectif principal de cette étude est d'évaluer l'impact de l'ergonomie des VLC sur le temps total d'intubation total quand l'IOT est faite par des médecins peu expérimentés.

Matériels et méthodes : Il s'agissait d'une étude prospective, randomisée, en 2 phases conduites le 15 et 16 décembre 2016, et le 17 et 18 mai 2017 au laboratoire d'anatomie biomécanique et simulation de la faculté de Médecine de Poitiers. Nous avons comparé l'influence de l'ergonomie grâce à un test psycho-cognitif, de trois dispositifs d'intubations, le Laryngoscope Direct (LD), AT et l'APA de Carefusion (APA). Le critère principal était le temps d'intubation, dans un contexte d'IOT facile et difficile lorsque le geste est fait par un médecin peu expérimenté. Le critère secondaire était le taux de réussite.

Résultats : En situation d'intubation facile, il n'y a pas de différence significative sur le temps d'intubation total entre les VLC et le LD. L'ergonomie des VLC est peu adapté à l'IOT facile, même si la glotte est rapidement visualisée, lors de son insertion, du fait de l'hyper extension cervicale le tube vient « buter » soit sur l'épiglotte antérieurement, soit au niveau des muscles crico-aryténoïdes postérieurement. En situation d'IOT difficile l'AT à l'ergonomie la plus adapté (AT TLX=33, $p=0.005$; l'APA TLX =48, $p=0.008$, LD TLX = 81) permettant la réduction significative du temps d'IOT (AT, 28s $p=0.013$; LD, 75s ; APA 44s $p=0.0350$).

Conclusion : Dans cette étude, les VLC n'apportaient pas d'avantage significatif pour généraliser leur utilisation en médecine d'urgence, mêlant intubation facile à intubation difficile. Il semble nécessaire de privilégier l'entraînement et l'expérience pour améliorer le temps total d'intubation quel que soit le dispositif. Elle nécessite l'inclusion de d'autres participants pour consolider les résultats.

Mots clés : intubation, laryngoscope direct, vidéolaryngoscope, ergonomie, test psycho-cognitif, services des urgences.



UNIVERSITE 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 !

