

Année 2022/2023

N°

## Thèse

Pour le

### DOCTORAT EN MEDECINE

Diplôme d'État

par

**Lucas JABO KAKO**

Né le 21/09/1994 à BAGDAD (099)

---

#### ETUDE MACINTO

Étude comparative du vidéolaryngoscope McGRATH™ à la laryngoscopie directe lors de l'intubation nasotrachéale chez des enfants opérés d'une chirurgie ORL et maxillo-faciale

---

Présentée et soutenue publiquement le 27/09/2023 devant un jury composé de :

Président du Jury:

Professeur Marc LAFFON, Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence, Faculté de Médecine – Tours

Membres du Jury:

Professeur Fabien ESPITALIER, Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence, Faculté de Médecine – Tours

Docteur Soizick PONDAVEN-LETOURMY, Oto-rhino-laryngologie, CHU -Tours

Docteur Malik ZEBOUCHI, Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence, CHU -Tours

Directeur de thèse : Docteur Nicolas TARTRAT, Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence, CHU-Tours

## RESUME

### Objectif :

Les temps d'apnées avant désaturation en population pédiatrique lors d'une anesthésie générale sont plus courts que chez l'adulte. L'intubation nasotrachéale, en chirurgie de la sphère oropharyngée, nécessite un temps d'exécution plus long. L'objectif de cette étude est de comparer les temps d'INT entre le McGRATH™ et la laryngoscopie directe en population pédiatrique et en chirurgie programmée d'ORL et maxillo-faciale.

### Méthode :

Il s'agissait d'une étude observationnelle, monocentrique au CHU de Tours. La population de l'étude était les patients âgés de moins de 18 ans et nécessitant une intubation nasotrachéale pour une chirurgie programmée (ORL ou maxillofaciale). Les critères d'exclusions comprenaient la chirurgie urgente, l'intubation difficile connue ou prévisible et l'opposition au protocole de recherche. Le critère de jugement principal était le temps d'intubation trachéale défini par le temps mesuré entre l'insertion de la lame dans la bouche et l'apparition du 1er cycle de capnographie. Les critères de jugement secondaires comprenaient les complications respiratoires, hémodynamiques et traumatiques.

### Résultats :

Entre novembre 2022 et mai 2023, 85 patients du centre hospitalier de Clocheville ont été inclus dans l'étude. Le temps moyen d'intubation était de 45,2 secondes dans le groupe MacIntosh et de 54,5 secondes dans le groupe McGRATH™ ( $p < 0,049$ ). Les temps d'intubation étaient statistiquement différents entre les deux groupes. Il n'existait pas de différence statistique entre les deux groupes concernant le nombre de tentative d'intubation (88,6% dans le groupe McGRATH™ et 90,2% dans le groupe MacIntosh ( $p > 0.99$ ), le recours aux manœuvres externes (63,6% dans le groupe MacIntosh et 51,2% dans le groupe McGRATH™ ( $p < 0.247$ ) et les complications respiratoires et traumatiques.

### Conclusion :

Les temps d'INT en population pédiatrique en chirurgie programmée ORL et maxillo-faciale sont statistiquement plus importants avec le McGRATH™ comparés au MacIntosh.

### Mots-clés :

Intubation nasotrachéale- pédiatrie- vidéolaryngoscope- McGRATH™ -chirurgie ORL- chirurgie maxillo-facial- temps d'intubation

## **ABSTRACT**

### **Objective :**

Apnea times before desaturation in pediatric population during general anesthesia are shorter than in adults. Nasotracheal intubation in oropharyngeal surgery requires a longer execution time. The objective of this study is to compare the Intubation Time between the McGRATH™ and direct laryngoscopy in the pediatric population undergoing scheduled ENT and maxillofacial surgery

### **Method:**

This was a single-center observational study conducted at the University Hospital of Tours. The study population included patients under 18 years of age requiring nasotracheal intubation for scheduled ENT or maxillofacial surgery. Exclusion criteria included urgent surgery, known or predictable difficult intubation, and non-compliance with the research protocol. The primary outcome measure was the time of tracheal intubation, defined as the time measured between blade insertion into the mouth and the appearance of the first capnography cycle. Secondary outcome measures included respiratory, hemodynamic, and traumatic complications

### **Results:**

Between November 2022 and May 2023, 85 patients from the Clocheville hospital were included in the study. The average intubation time was 45,2 seconds in the MacIntosh group and 54,5 seconds in the McGRATH™ group. The intubation times were statistically different between the two groups ( $p < 0,049$ ; Table 2). There was no statistical difference between the two groups regarding the number of intubation attempts (88,6% in the McGRATH™ group and 90,2% in the MacIntosh group ( $p > 0.99$ ), the use of external maneuvers (63,6% in the MacIntosh group and 51,2% in the McGRATH™ group ( $p < 0.247$ ), respiratory and traumatic complications.

### **Conclusion :**

INT times in the pediatric population undergoing scheduled ENT and maxillofacial surgery are statistically longer with the McGRATH™ compared to the MacIntosh.

### **Keywords :**

Nasotracheal intubation - pediatrics - videolaryngoscope - McGRATH™ - ENT surgery - maxillofacial surgery - intubation time

UNIVERSITE DE TOURS  
**FACULTE DE MEDECINE DE TOURS**

**DOYEN**

Pr Patrice DIOT

**VICE-DOYEN**

Pr Henri MARRET

**ASSESEURS**

Pr Denis ANGOULVANT, *Pédagogie*  
Pr Mathias BUCHLER, *Relations internationales*  
Pr Theodora BEJAN-ANGOULVANT, *Moyens – relations avec l'Université*  
Pr Clarisse DIBAO-DINA, *Médecine générale*  
Pr François MAILLOT, *Formation Médicale Continue*  
Pr Patrick VOURC'H, *Recherche*

**RESPONSABLE ADMINISTRATIVE**

Mme Carole ACCOLAS

\*\*\*\*\*

**DOYENS HONORAIRES**

Pr Emile ARON (†) – 1962-1966  
*Directeur de l'Ecole de Médecine - 1947-1962*  
Pr Georges DESBUQUOIS (†) – 1966-1972  
Pr André GOUAZE (†) – 1972-1994  
Pr Jean-Claude ROLLAND – 1994-2004  
Pr Dominique PERROTIN – 2004-2014

**PROFESSEURS EMERITES**

Pr Daniel ALISON  
Pr Gilles BODY  
Pr Philippe COLOMBAT  
Pr Etienne DANQUECHIN-DORVAL  
Pr Luc FAVARD  
Pr Bernard FOUQUET  
Pr Yves GRUEL  
Pr Gérard LORETTE  
Pr Loïc VAILLANT

**PROFESSEURS HONORAIRES**

P. ANTHONIOZ – P. ARBEILLE – A. AUDURIER – A. AUTRET – C. BARTHELEMY – J.L. BAULIEU – C. BERGER –  
JC. BESNARD – P. BEUTTER – C. BONNARD – P. BONNET – P. BOUGNOUX – P. BURDIN – L. CASTELLANI – J.  
CHANDENIER – A. CHANTEPIE – B. CHARBONNIER – P. CHOUTET – T. CONSTANS – C. COUET – L. DE LA  
LANDE DE CALAN – P. DUMONT – J.P. FAUCHIER – F. FETISSOF – J. FUSCIARDI – P. GAILLARD – G. GINIES –  
D. GOGA – A. GOUDEAU – J.L. GUILMOT – O. HAILLOT – N. HUTEN – M. JAN – J.P. LAMAGNERE – F. LAMISSE  
– Y. LANSON – O. LE FLOCH – Y. LEBRANCHU – E. LECA – P. LECOMTE – AM. LEHR-DRYLEWICZ – E. LEMARIE  
– G. LEROY – M. MARCHAND – C. MAURAGE – C. MERCIER – J. MOLINE – C. MORAIN – J.P. MUH – J. MURAT  
– H. NIVET – D. PERROTIN – L. POURCELOT – R. QUENTIN – P. RAYNAUD – D. RICHARD-LENOBLE – A. ROBIER  
– J.C. ROLLAND – P. ROSSET – D. ROYERE – A. SAINDELLE – E. SALIBA – J.J. SANTINI – D. SAUVAGE – D.  
SIRINELLI – J. WEILL

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

---

ANDRES Christian.....	Biochimie et biologie moléculaire
ANGOULVANT Denis .....	Cardiologie
APETOH Lionel.....	Immunologie
AUPART Michel.....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BABUTY Dominique.....	Cardiologie
BACLE Guillaume.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BAKHOS David.....	Oto-rhino-laryngologie
BALLON Nicolas.....	Psychiatrie ; addictologie
BARBIER François.....	Médecine intensive et réanimation
BARILLOT Isabelle.....	Cancérologie ; radiothérapie
BARON Christophe.....	Immunologie
BEJAN-ANGOULVANT Théodora.....	Pharmacologie clinique
BERHOUE Julien.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BERNARD Anne.....	Cardiologie
BERNARD Louis.....	Maladies infectieuses et maladies tropicales
BLANCHARD-LAUMONNIER Emmanuelle.....	Biologie cellulaire
BLASCO Hélène.....	Biochimie et biologie moléculaire
BONNET-BRILHAULT Frédérique.....	Physiologie
BOURGUIGNON Thierry.....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BRILHAULT Jean.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BRUNEREAU Laurent.....	Radiologie et imagerie médicale
BRUYERE Franck.....	Urologie
BUCHLER Matthias.....	Néphrologie
CAILLE Agnès.....	Biostat., informatique médical et technologies de communication
CALAIS Gilles.....	Cancérologie, radiothérapie
CAMUS Vincent.....	Psychiatrie d'adultes
CORCIA Philippe.....	Neurologie
COTTIER Jean-Philippe.....	Radiologie et imagerie médicale
DEQUIN Pierre-François.....	Thérapeutique
DESMIDT Thomas.....	Psychiatrie
DESOUBEAUX Guillaume.....	Parasitologie et mycologie
DESTRIEUX Christophe.....	Anatomie
DI GUISTO Caroline.....	Gynécologie obstétrique
DIOT Patrice.....	Pneumologie
DU BOUEXIC de PINIEUX Gonzague.....	Anatomie & cytologie pathologiques
DUCLUZEAU Pierre-Henri.....	Endocrinologie, diabétologie, et nutrition
EHRMANN Stephan.....	Médecine intensive – réanimation
EL HAGE Wissam.....	Psychiatrie adultes
ELKRIEF Laure.....	Hépatologie – gastroentérologie
ESPITALIER Fabien.....	Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence
FAUCHIER Laurent.....	Cardiologie
FOUGERE Bertrand.....	Gériatrie
FRANCOIS Patrick.....	Neurochirurgie
FROMONT-HANKARD Gaëlle.....	Anatomie & cytologie pathologiques
GATAULT Philippe.....	Néphrologie
GAUDY-GRAFFIN Catherine.....	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
GOUPILLE Philippe.....	Rhumatologie
GUERIF Fabrice.....	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
GUILLON Antoine.....	Médecine intensive – réanimation
GUILLON-GRAMMATICO Leslie.....	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
GUYETANT Serge.....	Anatomie et cytologie pathologiques
GYAN Emmanuel.....	Hématologie, transfusion
HALIMI Jean-Michel.....	Thérapeutique
HANKARD Régis.....	Pédiatrie
HERAULT Olivier.....	Hématologie, transfusion
HERBRETEAU Denis.....	Radiologie et imagerie médicale
HOURIOUX Christophe.....	Biologie cellulaire
IVANES Fabrice.....	Physiologie
LABARTHE François.....	Pédiatrie
LAFFON Marc.....	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
LARDY Hubert.....	Chirurgie infantile
LARIBI Saïd.....	Médecine d'urgence
LARTIGUE Marie-Frédérique.....	Bactériologie-virologie
LAURE Boris.....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
LECOMTE Thierry.....	Gastroentérologie, hépatologie

---

LEGRAS Antoine.....	Chirurgie thoracique
LESCANNE Emmanuel.....	Oto-rhino-laryngologie
LEVESQUE Éric.....	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
LINASSIER Claude .....	Cancérologie, radiothérapie
MACHET Laurent .....	Dermato-vénérologie
MAILLOT François .....	Médecine interne
MARCHAND-ADAM Sylvain .....	Pneumologie
MARRET Henri .....	Gynécologie-obstétrique
MARUANI Annabel .....	Dermatologie-vénérologie
MEREGHETTI Laurent .....	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
MITANCHEZ Delphine .....	Pédiatrie
MOREL Baptiste.....	Radiologie pédiatrique
MORINIERE Sylvain.....	Oto-rhino-laryngologie
MOUSSATA Driffa .....	Gastro-entérologie
MULLEMAN Denis.....	Rhumatologie
ODENT Thierry.....	Chirurgie infantile
OUAISSI Mehdi .....	Chirurgie digestive
OULDAMER Lobna.....	Gynécologie-obstétrique
PAINTAUD Gilles .....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PATAT Frédéric .....	Biophysique et médecine nucléaire
PERROTIN Franck .....	Gynécologie-obstétrique
PISELLA Pierre-Jean.....	Ophthalmologie
PLANTIER Laurent.....	Physiologie
REMERAND Francis.....	Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence
ROINGEARD Philippe.....	Biologie cellulaire
RUSCH Emmanuel.....	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
SAINT-MARTIN Pauline.....	Médecine légale et droit de la santé
SALAME Ephrem.....	Chirurgie digestive
SAMIMI Mahtab .....	Dermatologie-vénérologie
SANTIAGO-RIBEIRO Maria .....	Biophysique et médecine nucléaire
SAUTENET-BIGOT Bénédicte .....	Thérapeutique
THOMAS-CASTELNAU Pierre .....	Pédiatrie
TOUTAIN Annick.....	Génétique
VELUT Stéphane.....	Anatomie
VOURC'H Patrick.....	Biochimie et biologie moléculaire
WATIER Hervé .....	Immunologie
ZEMMOURA Ilyess .....	Neurochirurgie

### **PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE**

---

DIBAO-DINA Clarisse  
LEBEAU Jean-Pierre

### **PROFESSEURS ASSOCIES**

---

MALLET Donatien.....Soins palliatifs

### **PROFESSEUR CERTIFIE DU 2<sup>ND</sup> DEGRE**

---

MC CARTHY Catherine.....Anglais

## **MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS**

---

AUDEMARD-VERGER Alexandra .....	Médecine interne
BISSON Arnaud .....	Cardiologie (CHRO)
BRUNAUT Paul .....	Psychiatrie d'adultes, addictologie
CARVAJAL-ALLEGRIA Guillermo .....	Rhumatologie (au 01/10/2021)
CLEMENTY Nicolas .....	Cardiologie
DOMELIER Anne-Sophie .....	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
DUFOUR Diane .....	Biophysique et médecine nucléaire
FOUQUET-BERGEMER Anne-Marie.....	Anatomie et cytologie pathologiques
GARGOT Thomas .....	Pédopsychiatrie
GOUILLEUX Valérie.....	Immunologie
HOARAU Cyrille .....	Immunologie
KERVARREC Thibault .....	Anatomie et cytologie pathologiques
LE GUELLEC Chantal.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
LEDUCQ Sophie .....	Dermatologie
LEFORT Bruno .....	Pédiatrie
LEJEUNE Julien .....	Hématologie, transfusion
LEMAIGNEN Adrien .....	Maladies infectieuses
MACHET Marie-Christine .....	Anatomie et cytologie pathologiques
MOUMNEH Thomas .....	Médecine d'urgence
PARE Arnaud.....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
PIVER Éric.....	Biochimie et biologie moléculaire
ROUMY Jérôme .....	Biophysique et médecine nucléaire
STANDLEY-MIQUELESTORENA Elodie.....	Anatomie et cytologie pathologiques
STEFIC Karl.....	Bactériologie
TERNANT David.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
VAYNE Caroline .....	Hématologie, transfusion
VUILLAUME-WINTER Marie-Laure.....	Génétique

## **MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES**

---

AGUILLON-HERNANDEZ Nadia.....	Neurosciences
NICOGLOU Antonine .....	Philosophie – histoire des sciences et des techniques
PATIENT Romuald.....	Biologie cellulaire
RENOUX-JACQUET Cécile .....	Médecine Générale

## **MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES**

---

AUMARECHAL Alain .....	Médecine Générale
BARBEAU Ludivine.....	Médecine Générale
CHAMANT Christelle .....	Médecine Générale
ETTORI Isabelle.....	Médecine Générale
MOLINA Valérie .....	Médecine Générale
PAUTRAT Maxime .....	Médecine Générale
PHILIPPE Laurence.....	Médecine Générale
RUIZ Christophe.....	Médecine Générale
SAMKO Boris.....	Médecine Générale

## **CHERCHEURS INSERM - CNRS - INRAE**

---

BECKER Jérôme.....Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253  
BOUAKAZ Ayache .....Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253  
BOUTIN Hervé.....Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253  
BRIARD Benoit.....Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100  
CHALON Sylvie.....Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253  
DE ROCQUIGNY Hugues .....Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259  
ESCOFFRE Jean-Michel.....Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253  
GILOT Philippe.....Chargé de Recherche Inrae – UMR Inrae 1282  
GOMOT Marie.....Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253  
GOUILLEUX Fabrice .....Directeur de Recherche CNRS – EA 7501 - ERL CNRS 7001  
GUEGUINO Maxime.....Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1069  
HEUZE-VOURCH Nathalie.....Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100  
KORKMAZ Brice.....Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100  
LATINUS Marianne.....Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253  
LAUMONNIER Frédéric .....Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253  
LE MERRER Julie .....Directrice de Recherche CNRS – UMR Inserm 1253  
MAMMANO Fabrizio.....Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259  
MEUNIER Jean-Christophe .....Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259  
PAGET Christophe .....Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100  
RAOUL William.....Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1069  
SECHER Thomas.....Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100  
SI TAHAR Mustapha.....Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100  
SUREAU Camille .....Directrice de Recherche émérite CNRS – UMR Inserm 1259  
TANTI Arnaud .....Chargé de Recherche Inserm - UMR Inserm 1253  
WARDAK Claire.....Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253

## **CHARGES D'ENSEIGNEMENT**

---

### *Pour l'éthique médicale*

BIRMELE Béatrice.....Praticien Hospitalier

### *Pour la médecine manuelle et l'ostéopathie médicale*

LAMANDE Marc.....Praticien Hospitalier

### *Pour l'orthophonie*

BATAILLE Magalie.....Orthophoniste  
CLOUTOUR Nathalie.....Orthophoniste  
CORBINEAU Mathilde.....Orthophoniste  
EL AKIKI Carole .....Orthophoniste  
HARIVEL OUALLI Ingrid.....Orthophoniste  
IMBERT Mélanie .....Orthophoniste  
SIZARET Eva .....Orthophoniste

### *Pour l'orthoptie*

BOULNOIS Sandrine.....Orthoptiste

# SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des enseignants et enseignantes  
de cette Faculté,  
de mes chers condisciples  
et selon la tradition 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 aux indigents,  
et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis(e) 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(euse) et reconnaissant(e) envers mes Maîtres,  
je rendrai à leurs enfants  
l'instruction que j'ai reçue de leurs parents.

Que les hommes et les femmes m'accordent leur estime  
si je suis fidèle à mes promesses.  
Que je sois couvert(e) d'opprobre  
et méprisé(e) de mes confrères et consœurs  
si j'y manque.

## REMERCIEMENTS

### Aux membres de mon Jury de thèse

A Monsieur le Professeur Marc LAFFON, pour me faire l'honneur de présider et de juger cette thèse. Merci d'être si dévoué et passionné par notre profession.

A Monsieur le Professeur Fabien ESPITALIER pour me faire l'honneur de juger cette thèse. Merci pour vos enseignements et pour le temps que vous consacrez à la formation des internes.

A Madame le Docteur Soizick PONDAVEN-LETOURMY, pour me faire l'honneur de juger cette thèse. Merci d'apporter votre regard et votre expertise à ce travail.

A Monsieur le Docteur Malik ZEBOUCHI, pour me faire l'honneur de juger cette thèse. Je te remercie de ton enseignement durant les six mois de stage en pédiatrie, de ta gentillesse et de ta bonne humeur. A cette première journée en pédiatrie, ou tu m'avais pris pour un enfant à endormir. Merci de ton amitié.

A Monsieur le Docteur Nicolas TARTRAT, pour m'avoir fait l'honneur de diriger cette thèse et de la juger. Merci de m'avoir fait confiance dans l'élaboration de ce travail, et pour le temps que tu m'as accordé. Merci pour tout ce que tu m'as appris en travaillant à tes côtés. Ton sens clinique, tes connaissances et ta rigueur dans chaque aspect de la médecine sont autant de qualité qui font que je suis admiratif du médecin que tu es.

### A toutes les personnes que j'ai rencontrées durant mon internat :

A toute l'équipe de réanimation polyvalente du CH de Dreux où j'ai commencé. Merci au Docteur Bavoze, Dlala, Garin, Kais et Christian pour m'avoir appris les bases de la réanimation. Merci à toute l'équipe paramédicale pour votre accueil, votre gentillesse et surtout pour votre patience pendant mes premières poses de cathéter. A la première team COVID avec Thomas (RIP le premier tombé), François et Camille. A toutes ces gardes à intuber, ventiler et à mettre sur le ventre. A ces 7 mois de stage en votre compagnie qui m'ont marqué à vie.

A toute l'équipe de réanimation médicale d'Orléans, pour votre gentillesse et pour votre accueil. A cette deuxième vague de COVID affronté tous ensemble. A tous mes cointernes (Jean-Baptiste, Vincent, Lola, Camille, Mathilde, Charlotte, Valentin et Yan Min) pour ces 6 mois de stage intensif.

A toute l'équipe d'anesthésie-réanimation du CH d'Orléans et tout particulièrement au docteur Hoche pour m'avoir appris à faire mes premières ALR. Aux docteurs L'Heude, Venlenzuela, Pascot et Garreau pour leurs gentillesse et leurs pédagogies.

A l'équipe de réanimation traumatologique du CHU, aux Docteurs Cohen, Montanes, Chassier, Fermier, Piquemal et Hafsi pour leur rigueur et leurs compétences.

A toute l'équipe médicale du centre hospitalier de Clocheville, à François, Anne, Elsa et Roland et à toute l'équipe d'IADE à Bruno, JP, Alexis, Nelly, Vincent, Laurence, Hourya, Bruno, Christèle et Jo sans qui ce travail n'aurait pas pu exister.

A mes cointernes de stage de Pédiatrie, Victor, Valentin, Inès et Germain.

A toute l'équipe du SAMU de Blois, pour votre accueil, votre gentillesse et votre sens de l'humour.

### A mes amis

A Tanguy, premier ami de PACES qui avait cette habilité à taper efficacement tous les cours sur son ordinateur et qui a bien voulu me les partager.

A Thomas Drozdzyński (dit DROZ) pour ces journées à la BU, pour tous nos débats et pour m'avoir permis d'améliorer mon français.

A Valentin pour ton amitié, ton humour et ta bonne humeur.

A Hamza, Jean Marc, Paul et Nithida pour ces années d'externats et ces burgers Kings à la sortie des conférences à minuit.

A Pierre, pour tous ces repas partagés à l'internat de Dreux, pour ta générosité et ta spontanéité.

A Houceine, le meilleur infirmier anesthésiste qu'il m'ait été donné de côtoyer. Efficace, compétent, drôle et toujours de bonne humeur. La personne qui m'a fait regretter de quitter Orleans.

A Queater pour toutes nos conversations réconfortantes. Merci.

A Jonas, Ramezi et Redouane pour toutes ces soirées au Chien Fou à refaire le monde.

A Benjamin, pour ta gentillesse et toutes ces parties de Catane et SkyJoe.

A Pierrick et Coco pour cette belle amitié et toutes ces aventures et découvertes à vos côtés.

A François, pour l'une des plus belles rencontres de cet internat. Merci pour ton amitié, ta sincérité et ta gentillesse. On oublie pas de tout prendre...

### A ma famille

A ma mère Harbia pour m'avoir élevé et pour m'avoir transmis la foi et tout l'amour du monde et cela malgré toutes les épreuves vécues. Tu es mon modèle de courage et de piété et j'espère qu'un jour tu seras fière de moi.

A mon père Jamil, parti trop tôt, j'espère que de là où tu es, tu es fier de la personne que je suis devenu.

A mes sœurs Lisa, Linda et Laura pour leur soutien. En particulier à Lisa qui m'a permis de survivre à cette première année de médecine et sans qui je n'aurais pas été si loin.

A Ilham, pour ta gentillesse et pour m'avoir ouvert la porte de ta maison. Merci.

Et enfin à Nada, l'amour de ma vie, celle qui a tout bouleversé dans ma paisible vie. Les mots ne suffiraient pas à traduire tout l'amour et toute l'admiration que j'ai pour toi et je prie sans cesse afin de vivre encore milles et une aventures à tes côtés.

## Table des matières

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>14</b>
<b>METHODE</b> .....	<b>15</b>
<b>Population de l'étude</b> .....	<b>15</b>
<b>Prise en charge des patients</b> .....	<b>15</b>
<b>Protocole de formation</b> .....	<b>16</b>
<b>Critères de jugements</b> .....	<b>17</b>
<b>Analyse statistique</b> .....	<b>18</b>
<b>RESULTATS</b> .....	<b>18</b>
<b>Critère de jugement principal</b> .....	<b>20</b>
<b>Critères de jugements secondaires</b> .....	<b>20</b>
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>22</b>
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>27</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>28</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>33</b>
<b>INDEX</b> .....	<b>35</b>

## INTRODUCTION

Lors d'une anesthésie générale (AG), l'intubation trachéale (IT) est l'une des interfaces de contrôle des voies aériennes les plus utilisées. L'intubation, qu'elle soit oro-trachéale (IOT) ou naso-trachéale (INT), est une période à risque de complications (1). L'étude APRICOT(2) a montré que l'incidence des événements critiques périopératoires étaient d'origine respiratoire dans 3,1% des cas (laryngospasme, bronchospasme, hypoxémie). La spécificité de l'intubation en anesthésie pédiatrique résulte de particularités anatomiques (étroitesse de la filière oropharyngée, macroglossie, ouverture de bouche limitée) et physiologiques (ventilation alvéolaire importante, capacité résiduelle fonctionnelle basse, consommation en oxygène élevée) expliquant une baisse rapide de la saturation après une apnée (3). Le temps d'apnée avant désaturation est plus court que chez l'adulte et impose donc de limiter le temps d'intubation. L'INT, utilisée en chirurgie de la sphère oropharyngée, offre l'avantage pour l'opérateur d'une meilleure vision du champ opératoire (4). Cette technique présente des complications propres comme l'épistaxis et la rupture de cornet (5) et nécessite un temps d'exécution plus longs en comparaison à l'intubation oro-trachéale (6) (7). Par ailleurs, l'incidence des événements respiratoires graves est plus importante dans ce type de population en rapport à la prédominance des infections des voies aériennes supérieures (IVAS), facteur de risque reconnu d'évènement respiratoire grave (8) (9)

L'utilisation des vidéo laryngoscopes (VL), favorisée par le contexte épidémique récent à SARS-CoV-2 (10), a permis aux médecins anesthésistes réanimateurs (MAR) de disposer d'un outil supplémentaire dans la prise en charge des voies aériennes.

La VL est une technique de laryngoscopie guidée par caméra permettant d'améliorer la visualisation du larynx, indépendamment de l'alignement des axes oropharyngolaryngés (11).

Plusieurs dispositifs pédiatriques de VL existent (GlideScope®, McGRATH™, Airtraq®) chacun possédant ses propres spécificités (12). Le McGRATH™ offre l'avantage, par sa courbure type Macintosh, d'être utilisé en laryngoscopie à visée directe ou indirecte. Il dispose d'un manche écran, d'une batterie (avec autonomie de 250 minutes) et permet l'utilisation de plusieurs lames de tailles différentes adaptées

à l'âge du patient (13). Chez l'adulte, l'utilisation du McGRATH™ permet de réduire le temps d'intubation nasotrachéale et permet de limiter l'utilisation de manœuvres externes, comparée à la laryngoscopie directe. En pédiatrie, il n'existe qu'une seule étude concernant l'intérêt du McGRATH™ par rapport à la laryngoscopie directe dans l'INT (14). Réalisée en chirurgie dentaire programmée, elle mettait en évidence un temps d'intubation plus long avec le McGRATH™ mais n'évaluait pas les complications. L'amélioration des conditions d'INT chez l'enfant pourrait aider à les diminuer.

Ainsi, l'objectif principal de cette étude prospective, monocentrique, avant/après était de comparer les temps d'INT entre le McGRATH™ et la laryngoscopie directe en population pédiatrique et chirurgie programmée ORL et maxillo-faciale. L'objectif secondaire était de comparer les complications respiratoires, hémodynamiques et traumatologiques.

## METHODE

### Population de l'étude

Il s'agissait d'une étude observationnelle, ayant obtenue l'accord de la CNIL (N° 2022\_127), réalisée à l'Hôpital pédiatrique de Clocheville du CHU de Tours. Tous les parents étaient informés à la consultation d'anesthésie de la possible utilisation des données de leur enfant à des fins de recherche via la lettre d'information (cf. annexe). Après accord des parents, les enfants inclus devaient être âgés de moins de 18 ans et nécessitaient une intubation nasotrachéale pour une chirurgie programmée ORL ou maxillofaciale. Les critères d'exclusions étaient la chirurgie urgente, l'intubation difficile connue ou prévisible et l'opposition au protocole de recherche.

### Prise en charge des patients

La prise en charge était standardisée et conforme aux bonnes pratiques de la société française d'anesthésie et de réanimation (SFAR) durant les deux périodes, celle avec laryngoscopie directe (avant – Groupe MacIntosh) et celle avec le McGRATH™ (après – Groupe McGRATH™). Une visite pré-anesthésique était réalisée par le

MAR en charge de l'enfant. Elle vérifiait les informations telles que les allergies, le respect des règles de jeûne (6h pour les solides, 1h pour les liquides clairs) et recherchait la présence d'IVAS.

Une fois au bloc opératoire, l'enfant bénéficiait de la pose d'un monitoring (oxymétrie de pouls, moniteur de pression artérielle non invasive, électrocardioscope). L'induction était réalisée au masque facial avec une fraction inspirée en sévoflurane (Fisevo) entre 6% et 8% et avec une fraction inspirée en oxygène à 100%. Après la perte de connaissance, la ventilation spontanée avec aide inspiratoire (VSAI) était débutée afin d'obtenir un volume courant de 6 à 8ml/kg. S'en suivait la mise en place d'un abord veineux périphérique. L'utilisation des médicaments anesthésiques par voie intra veineuse (IV) pour l'intubation était laissée à l'appréciation du MAR, l'injection d'un curare n'était pas systématique.

La taille de la sonde d'intubation et de la lame, que ce soit pour la laryngoscopie directe ou le McGRATH™, était adaptée à l'âge de l'enfant. La taille de la sonde à ballonnet était calculée selon la formule de Motoyama [taille = 3,5 + (âge/4)]. Après l'intubation, l'auscultation pulmonaire vérifiait l'absence d'intubation sélective.

Pour la chirurgie, l'installation de l'enfant sur la table d'opération se faisait en position dite de « Rose » (épaules surélevées par un billot et hyperextension du cou). Dans le cadre de la chirurgie amygdalienne la technique utilisée était l'amygdalotomie par coblation. Le chirurgien utilisait des écarteurs spécifiques permettant à la fois l'ouverture de la bouche et l'immobilisation de la langue.

### Protocole de formation

Toutes les intubations étaient réalisées soit par le MAR, soit par les infirmiers anesthésistes diplômés d'état (IADE) qui avaient suivi la formation McGRATH™. Le premier temps de cette formation comprenait une partie théorique et pratique sur mannequin du dispositif McGRATH™ réalisée par toute l'équipe. Le deuxième temps consistait en la réalisation de 20 intubations pour chaque membre de l'équipe, et pour différentes tranches d'âges (10 intubations chez les plus de 6ans, 5 intubations chez les 2 à 6ans et 5 intubations chez les moins de 2ans). Toutes les intubations au vidéolaryngoscope étaient consignées à l'aide d'un carnet individuel (cf. annexe).

### Critères de jugements

Les données recueillies étaient anonymisées et cryptées en utilisant le logiciel VeraCrypt. Seul le promoteur de l'étude et les médecins habilités à travailler dessus avaient accès à la base de données. Elles comprenaient :

- Les critères morphologiques (âge, sexe, poids), la présence d'IVAS, d'asthme ou d'hyperréactivité bronchique (HRB).
- Le relevé du type de lame et de sonde utilisées lors de l'INT.
- Le critère de jugement principal, c'est-à-dire le temps d'intubation trachéale mesuré en secondes entre l'insertion de la lame dans la bouche et l'apparition du 1er cycle de capnographie. Le temps d'intubation était mesuré à l'aide du chronomètre intégré au respirateur par un observateur, non en charge de l'intubation du patient. Le temps était mesuré sans interruption pour une même tentative.
- La tentative de laryngoscopie définie par l'insertion du laryngoscope en position buccale. La fin d'une tentative correspondait au retrait de la lame de la bouche.
- Le succès d'intubation confirmé par l'apparition de 5 cycles de capnographie lors de la ventilation mécanique sur sonde.
- L'utilisation de manœuvres externes, correspondant au BURP (*backwards, upwards and rightwards pressure*) et/ou l'utilisation d'une pince de Magill pour guider la sonde d'intubation.
- Le score de visualisation glottique avant intubation correspondant au POGO (pourcentage d'orifice glottique observable) pour le McGRATH™ et le grade de Cormack & Lehane pour l'intubation au MacIntosh (cf. annexe).
- Les complications respiratoires comprenant les désaturations artérielles en oxygène, définies par une saturation pulsée en oxygène <92%, le laryngospasme, le bronchospasme et/ou la nécessité de reventilation au masque.
- Les complications traumatiques à type d'épistaxis et d'œdème laryngé défini par la réalisation d'une aérosolothérapie en salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI)

### Analyse statistique

Le nombre de sujets nécessaires a été établi en prenant en compte une différence de 10 secondes dans les temps d'intubation avec un écart type de 15 secondes. La taille d'échantillon requise était de 72 patients (36 dans chaque bras) avec un risque de première espèce alpha de 0,05 et une puissance de 80 %.

Pour vérifier que les données aient une distribution gaussienne, nous avons utilisé le test de normalité de Shapiro-Wilk. Dans notre étude, la variable temps d'intubation ne suivait pas une distribution selon une loi normale.

Le critère de jugement principal a été analysé en utilisant le test de Wilcoxon-Mann-Whitney. Les critères de jugements secondaires ont été analysés en utilisant un test du  $\chi^2$ , lorsque la variable comparée est qualitative et que toutes les modalités ont un effectif supérieur à 5, ou le test exact de Fisher lorsque la variable comparée est qualitative et certaines modalités ont un effectif strictement inférieur à 5. Les résultats sont exprimés en nombre (%) ou en moyenne (+/- écart type).

## RESULTATS

Entre novembre 2022 et mai 2023, 85 patients du centre hospitalier de Clocheville ont été inclus dans l'étude (figure1), dont les caractéristiques sont résumées dans le tableau 1.

La méthode d'induction comprenait systématiquement un agent halogéné, associé à un morphinique dans 100% des cas, du propofol dans 65,9% et à un curare dans 3,5%. Le morphinique le plus utilisé était l'alfentanil (87%) comparé aux sufentanil et au remifentanil, respectivement 11% (n = 9) et 2% (n = 2) et sans différence entre les groupes ( $p > 0,2$ ). L'utilisation du propofol était plus importante dans le groupe MacIntosh par rapport au groupe McGRATH™, respectivement 77 % (n = 34) *versus* 54% (n = 22) ( $p = 0,021$ ). Pour le curare l'utilisation était similaire, 2% (n = 1) *versus* 5% (n = 2) ( $p = 0,60$ ). Comme co-analgésique, la kétamine était utilisée après l'intubation dans 41% des cas de manière similaire entre les deux groupes, 36% et 46% respectivement pour le groupe MacIntosh et McGRATH™ ( $p = 0,35$ ).

Figure 1 : Diagramme de flux

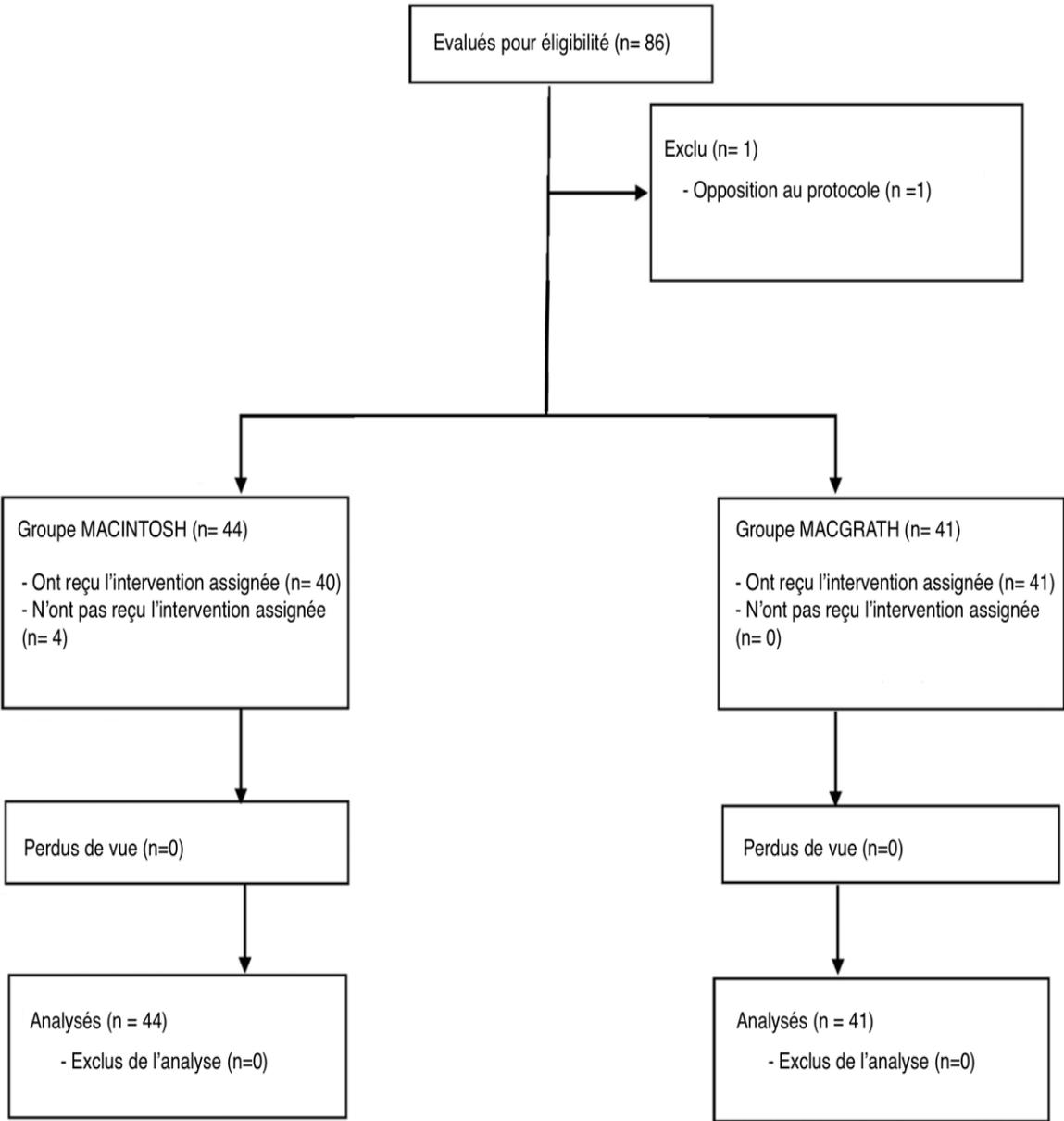


Tableau 1 : Caractéristiques des enfants inclus.

	Population n = 85	Groupe MacIntosh n = 44	Groupe McGRATH™ n = 41	p
<b>Sexe ratio : F/H</b>	39 / 46	22 / 22	17 / 24	0,43
<b>Age (ans)</b>	5,4 ± 3,6	5,8 ± 3,9	5,0 ± 3,2	0,485
<b>Poids (kg)</b>	22,6 ± 14,7	24,1 ± 16,1	21,0 ± 13,2	0,403
<b>ASA I / II</b>	38 / 47	19 / 25	19 / 22	0,77
<b>ANTÉCÉDENTS</b>				
- Asthme HRB, n (%)	20 (23,5)	11 (25,0)	9 (22,0)	0,741
- IVAS, n (%)	12 (14,1)	6 (13,6)	6 (14,6)	> 0,99
<b>CHIRURGIE</b>				
- ORL, n (%)	70 (82,3)	35 (79,6)	35 (85,4)	
- Dentaire, n (%)	14 (16,5)	9 (20,4)	5 (12,2)	
- NR, n (%)	1 (1,2)	0 (0,0)	1 (2,4)	

p = Groupe Macintosh *versus* Groupe McGRATH™, F : femme, H : homme, HRB : hyperréactivité bronchique, IVAS : infection des voies aériennes supérieures, NR : Non renseignée

### Critère de jugement principal

Le temps moyen d'intubation était de 45,2 secondes (± 20,4) dans le groupe MacIntosh et de 54,5 secondes (± 26,7) dans le groupe McGRATH™. Les temps d'intubation étaient statistiquement différents entre les deux groupes ( $p < 0,049$ ; *Tableau 2*).

### Critères de jugements secondaires

Le nombre de tentatives d'intubations ne différait pas entre les deux groupes avec un succès d'intubation à la première tentative chez 40 patients (90,9%) dans le groupe MacIntosh et chez 37 patients (90,2%) dans le groupe McGRATH™ ( $p > 0,99$ , *Tableau 2*).

Le recourt aux manœuvres externes n'était statistiquement pas différent entre les deux groupes, respectivement chez 28 patients (63,6%) dans le groupe MacIntosh et 21 patients (51,2%) dans le groupe McGRATH™ ( $p < 0,247$ , *Tableau 2*).

Les caractéristiques de l'INT dans les deux groupes sont reprises dans le tableau 2.

Tableau 2 : Caractéristiques de l'intubation dans les deux groupes, groupe MacIntosh et McGRATH™.

	Population n = 85	Groupe MacIntosh n = 44	Groupe McGRATH™ n = 41	p
<b>CRITÈRE DE JUGEMENT PRINCIPALE</b>				
<b>Temps d'INT en sec (ET)</b>	49,6 (± 23,9)	45,2 (± 20,4)	54,5 (± 26,7)	<b>0,049</b>
<b>CARACTÉRISTIQUES DE L'INT</b>				
<b>Tentative, n (%)</b>				> 0,99
- 1	77 (90,6)	40 (90,9)	37 (90,2)	
- 2	8 (9,4)	4 (9,1)	4 (9,8)	
<b>Cormack 1/2, n (%)</b>		40 (91)	2 (100,0)*	> 0,99
<b>POGO &gt; 80%, n (%)</b>		4 (100)**	41 (100)	> 0,99
<b>Appui et/ou Magill (%)</b>	49 (57,6)	28 (63,6)	21 (51,2)	0,247
<b>Changement technique, n (%)***</b>	4 (4,7)	1 (2,3)§	3 (7,3)	0,349
<b>Sonde ratio S/A/P/m</b>	2/78/5/3	1/40/3/1	1/38/2/2	> 0,99
<b>Lame ratio 1/2/3/4</b>	5/54/20/3	1/27/14/1	4/27/6/2	0,153
<b>Non sélectif, n (%)</b>	85 (100,0)	44 (100,0)	41 (100,0)	

p = Groupe MacIntosh *versus* Groupe McGRATH™, ET : écart-type, \* 2 intubations aux MacIntosh dans le groupe McGRATH™, \*\* 3 INT au McGRATH™ dans le groupe MacIntosh, \*\*\* du McGRATH™ vers MacIntosh, § INT initiale au McGRATH™. S : standard, A : armée, P : préformée, m= manquant

Il n'existait pas de différence entre les deux groupes concernant l'incidence du laryngospasme et de la désaturation ne survenant chez aucun patient dans le groupe MacIntosh contre 1 patient (2,4%) dans le groupe McGRATH™ ( $p = 0,482$  Tableau 3).

Les complications hémorragiques à type d'épistaxis et de saignements pharyngés ne différaient pas d'un groupe à l'autre avec la survenue d'une épistaxis chez 5 patients (11,9%) du groupe MacIntosh contre 5 patients du groupe McGRATH™ ( $p = 0,866$ ) et survenue d'un saignement pharyngé chez 4 patients (9,5%) du groupe MacIntosh contre 3 patients (7,9%) du groupe McGRATH™ ( $p > 0,99$  Tableau 3).

Tableau 3 : Complications respiratoires et traumatiques dans les deux groupes, groupe MacIntosh et McGRATH™.

	Population n = 85	Groupe MacIntosh n = 44	Groupe McGRATH™ n = 41	p
<b>RESPIRATOIRES</b>				
Laryngospasmes, n (%)	1 (1,2)	0 (0,0)	1 (2,4)	0,482
Bronchospasme, n (%)				
SpO2 < 92%, n (%)	1 (1,2)	0 (0,0)	1 (2,4)	0,488
œdème laryngée, n (%)	13 (15,3)	6 (13,6)	7 (17,1)	0,66
<b>TRAUMATOLOGIQUES</b>				
Epistaxis, n (%)	10 (12,5)	5 (11,9)	5 (13,2)	0,866
Saignements pharyngés, n (%)	7 (8,8)	4 (9,5)	3 (7,9)	> 0,99
<b>HÉMODYNAMIQUES</b>				
FC avant INT (bpm)	116,3 (±21,9)	116,5 (±24,3)	116,1 (±19,3)	0,982
FC après INT (bpm)	111,0 (±23,4)	111,8 (±24,1)	110,1 (±23,0)	0,538
PAS avant INT (mmHg)	92,9 (±16,4)	93,0 (±18,9)	92,9 (±14,5)	0,818
PAS après INT (mmHg)	85,5 (±13,3)	86,4 (±14,4)	84,6 (±12,2)	0,251

p = Groupe MacIntosh *versus* Groupe McGRATH™, FC : fréquence cardiaque, PAS : pression artérielle systolique

## DISCUSSION

Dans cette étude monocentrique, observationnelle, le temps d'INT était plus court en utilisant la laryngoscopie directe comparativement au vidéolaryngoscope McGRATH™ lors de chirurgies programmées en ORL et maxillo-faciale en population pédiatrique.

Il s'agit d'une étude pilote, avec un nombre de patients inclus important. Il n'existe, en effet, que peu d'études dans la littérature évaluant les performances du McGRATH™ comparativement à la laryngoscopie directe dans l'INT, en population pédiatrique. En effet, Yoo et al. ont comparé les temps d'INT entre le McGRATH™,

le PENTAX et la laryngoscopie directe en chirurgie dentaire programmée. Les temps d'intubations étaient significativement moins importants avec le MacIntosh comparé à la vidéolaryngoscopie (avec des temps moyens d'intubation de 33,5 secondes, 39 secondes et 43 secondes dans les groupes MacIntosh, McGRATH™ et PENTAX). La réalisation de toutes les INT par le même opérateur, et le type de chirurgie concernée (chirurgie dentaire) ne permettaient pas de généraliser ces résultats. Dans notre étude, la prise en charge des enfants était standardisée durant les deux périodes d'inclusion. Le protocole de formation au McGRATH™ a permis d'homogénéiser les pratiques entre les différents opérateurs, à savoir les MAR et IADE. Le critère de jugement principal, choisi dans notre étude était objectif et reproductible. Les techniques de mesure du temps d'intubation varient entre les études. Certaines mesures se font à partir du moment où le laryngoscope est introduit dans la bouche et d'autres lorsque la sonde d'intubation est placée dans la narine. Cette particularité peut constituer un biais de mesure qui pourrait rendre la reproductibilité des résultats difficile d'un centre à l'autre. Il en est de même pour la confirmation du placement de la sonde d'intubation en intratrachéale. Certaines mesures donnent de faux négatifs par leur caractère subjectif comme l'auscultation bilatérale validant le positionnement de la sonde ou, la visualisation du passage de la sonde à travers les cordes vocales. Ces critères ne sont pas suffisamment discriminants et ne permettent pas, à eux seuls, d'éliminer un échec d'INT. Dans notre étude, la confirmation de l'INT se faisait par la visualisation de cinq cycles stables d'etCO<sub>2</sub> sur le capnographe du respirateur. Cela nous permettait à la fois de confirmer le succès de l'INT et d'éliminer rapidement une intubation œsophagienne non désirée. Aucun cas d'intubation œsophagienne n'a été reporté dans cette étude.

Certaines considérations techniques peuvent expliquer un temps d'intubation prolongé avec le vidéolaryngoscope McGRATH™. En effet, au cours d'une INT avec le McGRATH™, le trajet endonasal de la sonde n'étant pas visualisé, il était difficile de faire parvenir la sonde dans le champs visuel de la caméra (15). Par ailleurs, l'avantage que constitue le canal guide du McGRATH™, ne sert plus lors de l'INT. Dans notre étude, un cas d'échec d'intubation au vidéolaryngoscope était causé par l'absence de visualisation de la sonde d'intubation, motivant une INT avec une lame de MacIntosh.

Un autre facteur pouvant expliquer ce temps d'intubation prolongé est la formation à la vidéolaryngoscopie. Cette formation au McGRATH™ des MAR ainsi que des IADE consistait en la réalisation d'une vingtaine d'intubations oro-trachéales sur des populations d'âges différents. On peut se demander si le nombre d'intubations validant la formation était suffisant. La formation concernait principalement l'IOT et pas l'INT comme dans notre étude. Cependant, chez l'adulte, certaines données de la littérature suggèrent qu'un entraînement sur 10 à 30 patients est suffisant pour maîtriser un vidéolaryngoscope type GlideScope, pour l'intubation oro-trachéale (16). Par ailleurs, le temps alloué à l'utilisation du McGRATH™ était peut-être court. La période d'utilisation du McGRATH™ était seulement de 3 mois, après avoir inclus le nombre de sujets nécessaires pour notre étude. Il est envisageable que pendant cette période, l'équipe médicale et paramédicale n'ait pas été assez entraînée. Enfin, même si la différence de temps d'INT était statistiquement significative, il n'existait pas, dans notre étude, de conséquence clinique pour la population étudiée.

En effet, seul un cas de complication respiratoire a été relevé. Il s'agissait d'un laryngospasme avec désaturation ayant entraîné un changement de technique d'intubation de la vidéolaryngoscopie vers le MacIntosh. Les complications traumatiques étaient similaires entre les deux groupes. On aurait pu s'attendre à une moindre incidence d'événement traumatique dans le groupe vidéolaryngoscope. En effet, les forces appliquées par traction lors d'une laryngoscopie directe peuvent être à l'origine de plus de lésions traumatiques comparativement à la vidéolaryngoscopie (17). Un cas de plaies pharyngées a été décrit dans le groupe McGRATH™, pour lequel un geste chirurgical par suture a été nécessaire. Par ailleurs, l'analyse de la réponse hémodynamique après intubation n'a pas retrouvé de différence significative entre les deux groupes concernant les variations de pression artérielle systolique (PAS) et de fréquence cardiaque (FC). Néanmoins, il existait un nombre important de données manquantes dans le relevé de ces paramètres et le délai de recueil après l'intubation n'était pas formellement établi.

De plus, même si le temps d'INT était statistiquement plus important avec la vidéolaryngoscopie, notre étude n'a pour autant pas mis en évidence de différence pour le taux de succès d'intubation à la première tentative entre les deux groupes. Néanmoins, chez 3 patients du groupe McGRATH™ il y a eu échec d'INT avec nécessité de changer de technique d'intubation vers la laryngoscopie directe. Les

causes d'échecs d'INT par la vidéolaryngoscopie étaient : une hypertrophie amygdalienne empêchant la visualisation des cordes vocales, une sonde d'intubation non visible sous vidéolaryngoscopie (mais une vision glottique de 100%) et dans le dernier cas, l'absence de lame adaptée à la taille de l'enfant. Même si les taux de succès d'INT à la première tentative étaient similaires entre les deux groupes, la puissance de l'étude ne nous permettait pas de conclure sur ce critère.

L'utilisation de manœuvres externe (BURP et/ou Magill) pour aider à l'intubation n'était pas statistiquement différentes entre les deux groupes. Chez 26 patients du groupe MacIntosh (59,1%) et 19 patients du groupe McGRATH™ (46,3%) l'INT était facilitée par l'utilisation d'une pince de Magill. Ces pourcentages sont plus importants que ceux décrits dans la littérature ou l'incidence de l'utilisation de la pince à Magill avec les laryngoscopes MacIntosh variait entre 34 % et 49 %, et entre 0 et 6% avec les vidéolaryngoscopes en population adulte (18). Ces différences de performances, comparativement à la population adulte, peuvent être expliquées par l'anatomie de la sphère oropharyngée de la population pédiatrique. La langue est relativement plus grande, le larynx en position plus céphalique. Ces considérations anatomiques peuvent augmenter la complexité de la navigation de la sonde d'intubation lors d'une INT chez l'enfant. Même si l'utilisation de manœuvres externes était similaire entre les deux groupes, la vidéolaryngoscopie présente l'avantage de faciliter l'utilisation du BURP car son effet est directement visible par l'aide qui peut ainsi ajuster son geste.

Cette étude présente quelques limites. Il s'agit d'une étude observationnelle et monocentrique. La réalisation d'une étude prospective, interventionnelle aurait été la mieux adaptée pour répondre à la question posée, mais la randomisation n'aurait pas pu être réalisée, la nature du dispositif utilisé ne pouvant être dissimulé à l'opérateur.

Par ailleurs, la réalisation d'une étude évaluant le temps d'intubation impacte de facto la réalisation du geste, qui a donc pu être réalisé de manière plus rapide. Mais cette influence était homogène sur les deux groupes et n'a donc probablement pas influencé le résultat final. Il n'existait pas de conséquence clinique à la différence de temps d'INT pour la population étudiée. Toutefois, dans certaines situations urgentes

ou chez le nourrisson cette différence de quelques secondes peut s'avérer critique. La population étudiée concernait des patients sans signes prédictifs d'intubation difficile et des patients ASA I/ II. Chez des patients avec des antécédents d'intubation difficile ou des syndromes polymalformatifs, les vidéolaryngoscopes augmentent le taux de succès d'intubation à la première tentative. Ce bénéfice, dans l'INT, n'a pas été évalué dans notre étude . Enfin, la vidéolaryngoscopie englobe un panel de dispositif, avec des caractéristiques et donc des performances différentes. D'autres études comparant ces différents dispositifs avec le MacIntosh dans l'INT en population pédiatrique pourraient amener à des résultats différents.

## CONCLUSION

Les temps d'INT en population pédiatrique en chirurgie programmée d'ORL et de maxillo-faciale sont statistiquement plus importants avec le McGRATH™ en comparaison avec la laryngoscopie directe à la lame de MacIntosh. Néanmoins, le McGRATH™ semble être un dispositif d'intubation sûr en population pédiatrique car il n'existe pas de différence statistiquement significative pour le nombre de tentatives d'INT, de l'utilisation de manœuvres externes et de complications respiratoires, traumatiques et hémodynamiques. Ce dispositif présente l'avantage de permettre à l'opérateur ainsi qu'à l'encadrant d'observer simultanément toute la procédure d'intubation. En ce sens, la vidéolaryngoscopie pourrait ainsi trouver sa place dans l'apprentissage de l'intubation en pédiatrie.

# ANNEXES

## Lettre d'information

MACINTO

### **LETTRE D'INFORMATION DE LA RECHERCHE**

Version n°1 du 17/10/2022

#### **ETUDE MACINTO**

*Etude comparative du vidéolaryngoscope McGRATH™ à la laryngoscopie directe lors de l'intubation nasotrachéale chez des enfants opérés d'une chirurgie ORL*

#### **Coordonnateur de la recherche :**

*TARTRAT Nicolas*

*Médecin*

*Service d'anesthésie -réanimation*

*49 boulevard Béranger*

*37044 TOURS*

Téléphone : 02 47 47 87 85

Mail : n.tartrat@chu-tours.fr

Madame, Monsieur,

Vous et votre enfant avez été invité(e)s à participer à une recherche intitulée MACINTO.

Cette recherche ne comporte aucun risque ni contrainte pour vous ou pour votre enfant. Cette étude entre dans le cadre d'une recherche n'impliquant pas la personne humaine, du fait de la réutilisation de données collectées dans le cadre du soin à visée d'évaluation. Le fait de participer à cette recherche ne changera donc pas la prise en charge de votre enfant. Néanmoins, en l'absence d'opposition, un traitement des données de santé de votre enfant pourra être mis en œuvre.

Prenez le temps de lire les informations contenues dans ce document et de poser toutes les questions qui vous sembleront utiles à sa bonne compréhension. Vous pouvez prendre le temps nécessaire pour décider si vous souhaitez vous opposer à ce que les données qui vous concernent soient utilisées dans le cadre de cette recherche.

#### **QUE SE PASSERA-T-IL SI MON ENFANT PARTICIPE À LA RECHERCHE ?**

Si vous ne vous opposez pas à ce que votre enfant participe à cette recherche, les données le concernant seront recueillies et traitées afin de répondre à l'objectif suivant :

*Le vidéolaryngoscope McGRATH permet-il un meilleur taux de succès à la première tentative lors de l'intubation nasotrachéale en chirurgie ORL ?*

Les données de votre enfant seront conservées jusqu'à deux ans après la dernière publication des résultats de la recherche. Pour obtenir les publications ou les résultats globaux de la recherche, vous pouvez contacter le coordonnateur de cette recherche.

### **EST-CE QUE JE PEUX RENONCER A LA PARTICIPATION DE MON ENFANT?**

La participation de votre enfant est entièrement volontaire. Vous êtes donc libre de changer d'avis à tout moment et de vous opposer, sans avoir à vous justifier, au traitement des données dans le cadre de cette recherche. Votre décision n'aura aucune conséquence sur la prise en charge de votre enfant.

Dans ce cas, vous devrez avertir le coordonnateur de cette recherche.

### **EST-CE QUE LA PARTICIPATION DE MON ENFANT RESTERA CONFIDENTIELLE ?**

Un fichier informatique comportant les données de votre enfant va être constitué. **Toutes ces informations seront traitées et analysées de manière confidentielle.** Les noms et prénoms ne figureront pas dans ce fichier. Seuls les professionnels de santé, personnellement en charge du suivi, auront connaissance de ces données.

Conformément aux dispositions du Règlement (UE) 2016/679 (Loi RGPD), vous disposez à tout moment d'un droit d'accès, de rectification des données. En application des dispositions de l'article L1111-7 du code de la santé publique, vous pouvez accéder directement ou par l'intermédiaire du médecin de votre choix à l'ensemble des données médicales. Vous disposez également d'un droit de limitation ou d'opposition au traitement des données. En revanche, s'agissant d'un traitement de données nécessaire à des fins de recherche scientifique (article 17.3.d du Règlement (EU) 2016/679), le droit à l'effacement des données ne pourra pas s'appliquer.

Ces droits peuvent s'exercer auprès du coordonnateur de cette recherche.

En cas de difficulté pour l'exercice de vos droits, vous avez la possibilité de saisir le délégué à la protection des données de l'établissement ([dpo@chu-tours.fr](mailto:dpo@chu-tours.fr)) ou la Commission nationale Informatique et Libertés (CNIL), autorité de protection des données personnelles (<https://www.cnil.fr>).

### **QUI A APPROUVÉ LA RECHERCHE ?**

En application de la loi Informatique et Libertés, le traitement de vos données sera enregistré au registre interne des traitements du CHRU de Tours

Les modalités de cette recherche ont été soumises à un Comité d'Ethique qui a notamment pour mission de vérifier les conditions requises pour la protection et le respect de vos droits.

### **QUI POURRAI-JE CONTACTER SI J'AI DES QUESTIONS ?**

Le coordonnateur de cette recherche est à votre disposition pour vous fournir toutes informations complémentaires.

## Formulaire d'opposition

MACINTO

**FORMULAIRE D'OPPOSITION  
A L'UTILISATION DES DONNEES DE SANTE POUR LA RECHERCHE**  
Version n°1 du 17/10/2022

**ETUDE MACINTO**

*Etude comparative du vidéolaryngoscope McGRATH™ à la laryngoscopie directe lors de l'intubation nasotrachéale chez des enfants opérés d'une chirurgie ORL*

**Coordonnateur de la recherche :**

TARTRAT Nicolas

Médecin

Service d'anesthésie -réanimation

49 boulevard Béranger

37044 TOURS

Téléphone : 02 47 47 87 85

Mail : n.tartrat@chu-tours.fr

*A compléter par l'un des parents ou par le détenteur de l'autorité parentale de l'enfant qui se prête à la recherche uniquement en cas d'opposition*

**Enfant :**

Nom : .....

Prénom : .....

**Coordonnées du détenteur de l'autorité parentale de l'enfant :**

Nom : .....

Prénom : .....

Je m'oppose à l'utilisation des données de santé de mon enfant dans le cadre de cette recherche.

Le cas échéant, je m'oppose à l'utilisation de toutes les données recueillies antérieurement.

Vous pouvez à tout moment revenir sur votre décision, il vous suffit de prévenir le coordonnateur de cette recherche.

Date : \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_\_      Signature :

*Après avoir complété ce document, merci de le remettre au coordonnateur de la recherche ou par mail, au DPO.*

Fiche de recueil



**FICHE DE RECUEIL DE DONNEES ETUDE MACINTOSH**

**GROUPE**    Macintosh         McGrath

**GENERALITES**  
 Age : .....    Poids : ..... kg    Chirurgie : .....    Date :    /    /20

**ANTECEDENTS**  
 ASA : 1  2  3  4  5         Mallampati    1  2  3  4  NE   
 Asthme ou hyper-réactivité bronchique : OUI  NON   
 Infection des voies aériennes supérieures (< 3 semaines) : OUI  NON

**INDUCTION**  
 Inhalatoire (sévoflurane)     **PROPOFOL** : OUI  NON     **Curare** : OUI  NON   
 Morphinique : Sufentanil  Alfentanil  Remifentanil   
 Autre (préciser)  .....

**INTUBATION NASOTRACHEALE**  
**Succès à 1<sup>ère</sup> tentative** OUI  NON   
 Si NON Succès à la tentative n° : 2  3  4  5     Intubation difficile non prévue   
**Grade de Cormack** avant succès : .....    OU    **Score POGO** avant succès : ..... %  
 Utilisation de manœuvre externe : Appui externe  Magill  NON   
 Changement de technique d'intubation : OUI  NON  si OUI préciser : .....  
 Type de sonde : Préformée  Armée  Standard   
 Taille de lame type MAC : 0  1  2  3  4     Diamètre interne de sonde : ..... mm  
**Intubation sélective** : OUI  NON     **Repère sonde aile du nez** : ..... cm

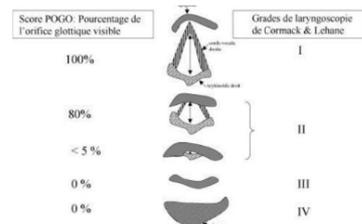
**Temps d'intubation (introduction lame de laryngo -> 1<sup>ère</sup> capno sans fixation) = ..... sec**

**Paramètres vitaux avant-après succès d'intubation**

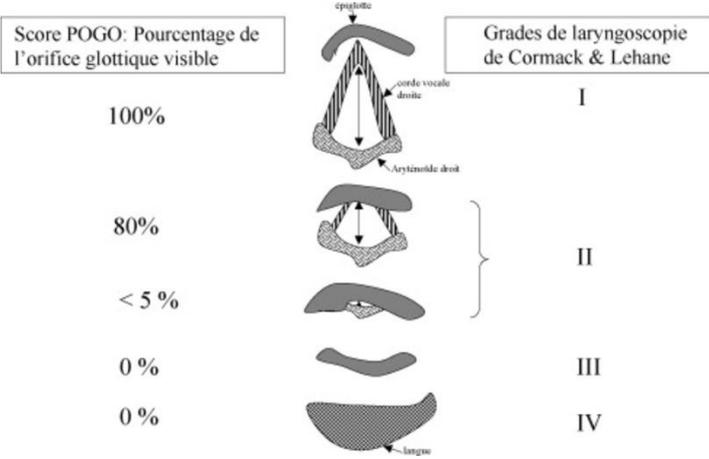
<b>AVANT</b>	Spo2 : .....	FC : .....	PAS : .....
<b>APRES</b>	Spo2 : .....	FC : .....	PAS : .....

**Complications**  
**Complications respiratoires à l'intubation** : OUI  NON   
 Si Oui : Laryngospasme     Bronchospasme     SpO2 < 92%   
**Autres complications (à tout moment)** :  
 Saignement nasal : OUI  NON     Saignement pharyngé : OUI  NON   
 Extubation accidentelle OUI  NON     Aérosol Œdème laryngé au réveil : OUI  NON

Etiquette patient



Score de visualisation Glottique



## BIBLIOGRAPHIE

1. Luce V, Harkouk H, Brasher C, Michelet D, Hilly J, Maesani M, et al. Supraglottic airway devices vs tracheal intubation in children: a quantitative meta-analysis of respiratory complications. Lerman J, éditeur. *Pediatr Anesth.* oct 2014;24(10):1088-98.
2. Habre W, Disma N, Virag K, Becke K, Hansen TG, Jöhr M, et al. Incidence of severe critical events in paediatric anaesthesia (APRICOT): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *Lancet Respir Med.* mai 2017;5(5):412-25.
3. Adewale L. Anatomy and assessment of the pediatric airway. *Pediatr Anesth.* juill 2009;19:1-8.
4. Prasanna D, Bhat S. Nasotracheal Intubation: An Overview. *J Maxillofac Oral Surg.* déc 2014;13(4):366-72.
5. Holzapfel L. Nasal vs oral intubation. *Minerva Anesthesiol.* mai 2003;69(5):348-52.
6. Kumar V, Angurana SK, Baranwal AK, Nallasamy K. Nasotracheal vs. Orotracheal Intubation and Post-extubation Airway Obstruction in Critically Ill Children: An Open-Label Randomized Controlled Trial. *Front Pediatr.* 16 sept 2021;9:713516.
7. Depoix JP, Malbezin S, Videcoq M, Hazebroucq J, Barbier-Bohm G, Gauzit R, et al. ORAL INTUBATION V . NASAL INTUBATION IN ADULT CARDIAC SURGERY. *Br J Anaesth.* févr 1987;59(2):167-9.
8. Murat I, Constant I, Maud'huy H. Perioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24 165 anaesthetics over a 30-month period. *Pediatr Anesth.* févr 2004;14(2):158-66.
9. Parnis SJ, Barker DS, Van Der Walt JH. Clinical predictors of anaesthetic complications in children with respiratory tract infections: CLINICAL PREDICTORS OF ANAESTHETIC COMPLICATIONS. *Pediatr Anesth.* 26 janv 2001;11(1):29-40.
10. De Jong A, Pardo E, Rolle A, Bodin-Lario S, Pouzeratte Y, Jaber S. Airway management for COVID-19: a move towards universal videolaryngoscope? *Lancet Respir Med.* juin 2020;8(6):555.
11. Niforopoulou P, Pantazopoulos I, Demestiha T, Koudouna E, Xanthos T. Videolaryngoscopes in the adult airway management: a topical review of the literature: Videolaryngoscopes in airway management. *Acta Anaesthesiol Scand.* oct 2010;54(9):1050-61.
12. Wallace C, Engelhardt T. Videolaryngoscopes in Paediatric Anaesthesia. *Curr Treat Options Pediatr.* mars 2015;1(1):25-37.
13. CA-PMR-0221-F-Brochure-McGrathMac.pdf.
14. Yoo JY, Chae YJ, Lee YB, Kim S, Lee J, Kim DH. A comparison of the Macintosh laryngoscope, McGrath video laryngoscope, and Pentax Airway Scope in paediatric nasotracheal intubation. *Sci Rep.* déc 2018;8(1):17365.
15. Channa A. Video laryngoscopes. *Saudi J Anaesth.* 2011;5(4):357.

16. Siu LWL, Mathieson E, Naik VN, Chandra D, Joo HS. Patient- and Operator-Related Factors Associated with Successful Glidescope® intubations: A Prospective Observational Study in 742 Patients. *Anaesth Intensive Care*. janv 2010;38(1):70-5.
17. Gaszynski TM. Forces applied by the laryngoscope blade onto the tongue during intubation attempts: a comparison between Mackintosh, AirTraq and Pentax AWS in a mannequin study: *Eur J Anaesthesiol*. juin 2011;28(6):463-4.
18. Jones PM, Armstrong KP, Armstrong PM, Cherry RA, Harle CC, Hoogstra J, et al. A Comparison of GlideScope® Videolaryngoscopy to Direct Laryngoscopy for Nasotracheal Intubation. *Anesth Analg*. juill 2008;107(1):144-8.

## INDEX

AG : Anesthésie générale

ASA : American Society of Anesthesiologists

BURP : Backwards, upwards and rightwards pressure

CNIL : Commission nationale de l'informatique et des libertés

CRF : Capacité résiduelle fonctionnelle

FC : Fréquence cardiaque

Fisevo : Fraction inspirée en sévoflurane

HRB : Hyperréactivité bronchique

IADE : Infirmier anesthésiste diplômé d'état

INT : Intubation nasotrachéale

IOT : Intubation orotrachéale

IV : Intra veineuse

IVAS : Infection des voies aériennes supérieures

MAR : Médecin anesthésiste-réanimateur

ORL : Otorhinolaryngologie

PAS : Pression artérielle systolique

POGO: Pourcentage d'orifice glottique observable

SFAR : Société française d'anesthésie et de réanimation

SSPI : Salle de surveillance post-interventionnelle

VSAI : Ventilation spontanée en aide inspiratoire

VL : Vidéolaryngoscopie

Vu, le Directeur de Thèse

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'S. Sautou', written in a cursive style.

Vu, le Doyen  
De la Faculté de Médecine de Tours  
Tours, le

## **JABO KAKO Lucas**

37 pages – 3 tableaux – 1 figure

### Objectif:

Les temps d'apnées avant désaturation en population pédiatrique lors d'une anesthésie générale sont plus courts que chez l'adulte. L'intubation nasotrachéale, en chirurgie de la sphère oropharyngée, nécessite un temps d'exécution plus long. L'objectif de cette étude est de comparer les temps d'INT entre le McGRATH™ et la laryngoscopie directe en population pédiatrique et en chirurgie programmée d'ORL et maxillo-faciale.

### Méthode:

Il s'agissait d'une étude observationnelle, monocentrique au CHU de Tours. La population de l'étude était les patients âgés de moins de 18 ans et nécessitant une intubation nasotrachéale pour une chirurgie programmée (ORL ou maxillofaciale).

Le critère de jugement principal était le temps d'intubation trachéale. Les critères de jugement secondaires comprenaient les complications respiratoires, hémodynamiques et traumatiques.

### Résultats:

Entre novembre 2022 et mai 2023, 85 patients du centre hospitalier de Clocheville ont été inclus dans l'étude. Le temps moyen d'intubation était de 45,2 secondes dans le groupe MacIntosh et de 54,5 secondes dans le groupe McGRATH™ ( $p < 0,049$ ). Les temps d'intubation étaient statistiquement différents entre les deux groupes. Il n'existait pas de différence statistique entre les deux groupes concernant les critères de jugements secondaires.

### Conclusion:

Les temps d'INT en population pédiatrique en chirurgie programmée ORL et maxillo-faciale sont statistiquement plus importants avec le McGRATH™ comparés au MacIntosh.

Mots clés: Intubation nasotrachéale- pédiatrie- vidéolaryngoscope- McGRATH™ - ORL

### Jury:

Président du Jury : Professeur Marc LAFFON

Directeur de thèse : Docteur Nicolas TARTRAT

Membres du Jury : Professeur Fabien ESPITALIER

Docteur Soizick PONDAVEN-LETOURMY

Docteur Malik ZEBOUCHI

Date de soutenance : 27/09/2023