ECOLE D'INFIRMIER(E)S ANESTHESISTES DIPLOME(E)S D'ETAT

EVALUATION DES PRATIQUES PROFESSIONNELLES ANESTHESIQUES :

La surveillance de la pression des ballonnets des sondes d'intubation

Par

Nathalie PAPUCHON

Sous la direction de :

Dr Bénédicte PONTIER

Médecin Anesthésiste Réanimateur - CHU de Poitiers

M. Alexandre CAMBONIE

Infirmier Anesthésiste Diplômé d'État - CHU de Poitiers

Septembre 2018

UE 7 : MEMOIRE PROFESSIONNEL

En vue de l'obtention du diplôme d'Etat d'infirmier Anesthésiste

PRÉFET DE LA RÉGION NOUVELLE-AQUITAINE

Charte anti-plagiat de la Direction régionale et départementale de la jeunesse, des sports et de la cohésion sociale Nouvelle-Aquitaine

La Direction régionale et départementale de la jeunesse, des sports et de la cohésion sociale Nouvelle-Aquitaine délivre sous l'autorité du Préfet de région les diplômes du travail social et des auxiliaires médicaux et sous l'autorité du Ministre chargé des sports les diplômes du sport et de l'animation.
Elle est également garante de la qualité des enseignements délivrés dans les dispositifs de formation préparant à l'obtention de ces diplômes.
C'est dans le but de garantir la valeur des diplômes qu'elle délivre et la qualité des dispositifs de formation qu'elle évalue que les directives suivantes sont formulées à l'endroit des étudiants et stagiaires en formation.

Article 1 : Tout étudiant et stagiaire s'engage à faire figurer et à signer sur chacun de ses travaux, deuxième de couverture, l'engagement suivant :

Je soussigné…….

atteste avoir pris connaissance de la charte anti-plagiat élaborée par la DRDJSCS Nouvelle-Aquitaine et de m'y être conformé.

et certifie que le mémoire/dossier présenté étant le fruit de mon travail personnel, il ne pourra être cité sans respect des principes de cette charte

Fait à ……. Le ***Suivi de la signature.***

Article 2 :
« Le plagiat consiste à insérer dans tout travail, écrit ou oral, des formulations, phrases, passages, images en les faisant passer pour siens. Le plagiat est réalisé de la part de l'auteur du travail (devenu le plagiaire) par l'omission de la référence correcte aux textes ou aux idées d'autrui et à leur source »[1].

Article 3 :
Tout étudiant, tout stagiaire s'engage à encadrer par des guillemets tout texte ou partie de texte emprunté(e) ; et à faire figurer explicitement dans l'ensemble de ses travaux les références des sources de cet emprunt. Ce référencement doit permettre au lecteur et correcteur de vérifier l'exactitude des informations rapportées par consultation des sources utilisées.

Article 4 :

Le plagiaire s'expose aux procédures disciplinaires prévues au règlement intérieur de l'établissement de formation.

En application du Code de l'éducation[2] et du Code pénal[3], il s'expose également aux poursuites et peines pénales que la DRDJSCS Nouvelle-Aquitaine est en droit d'engager. Cette exposition vaut également pour tout complice du délit.

_____

[1] Site Université de Genève http://www.unige.ch/ses/telecharger/unige/directive-PLAGIAT-19092011.pdf

[2] Article L. 331-3 du Code de l'éducation : « les fraudes commises dans les examens et les concours publics qui ont pour objet l'acquisition d'un diplôme délivré par l'Etat sont réprimées dans les conditions fixées par la loi du 23 décembre 1901 réprimant les fraudes dans les examens et concours publics ».

[3] Articles 121-6 et 121-7 du Code pénal.

ECOLE D'INFIRMIER(E)S ANESTHESISTES DIPLOME(E)S D'ETAT

EVALUATION DES PRATIQUES PROFESSIONNELLES ANESTHESIQUES :

La surveillance de la pression des ballonnets des sondes d'intubation

Par

Nathalie PAPUCHON

Sous la direction de :

Dr Bénédicte PONTIER

Médecin Anesthésiste Réanimateur - CHU de Poitiers

M. Alexandre CAMBONIE

Infirmier Anesthésiste Diplômé d'État - CHU de Poitiers

Septembre 2018

UE 7 : MEMOIRE PROFESSIONNEL

En vue de l'obtention du diplôme d'Etat d'infirmier Anesthésiste

PRÉFET DE LA RÉGION NOUVELLE-AQUITAINE

Charte anti-plagiat de la Direction régionale et départementale de la jeunesse, des sports et de la cohésion sociale Nouvelle-Aquitaine

La Direction régionale et départementale de la jeunesse, des sports et de la cohésion sociale Nouvelle-Aquitaine délivre sous l'autorité du Préfet de région les diplômes du travail social et des auxiliaires médicaux et sous l'autorité du Ministre chargé des sports les diplômes du sport et de l'animation.
Elle est également garante de la qualité des enseignements délivrés dans les dispositifs de formation préparant à l'obtention de ces diplômes.
C'est dans le but de garantir la valeur des diplômes qu'elle délivre et la qualité des dispositifs de formation qu'elle évalue que les directives suivantes sont formulées à l'endroit des étudiants et stagiaires en formation.

Article 1 : Tout étudiant et stagiaire s'engage à faire figurer et à signer sur chacun de ses travaux, deuxième de couverture, l'engagement suivant :

Je soussigné…….

atteste avoir pris connaissance de la charte anti-plagiat élaborée par la DRDJSCS Nouvelle-Aquitaine et de m'y être conformé.

et certifie que le mémoire/dossier présenté étant le fruit de mon travail personnel, il ne pourra être cité sans respect des principes de cette charte

Fait à ……. Le ***Suivi de la signature.***

Article 2 :
« Le plagiat consiste à insérer dans tout travail, écrit ou oral, des formulations, phrases, passages, images en les faisant passer pour siens. Le plagiat est réalisé de la part de l'auteur du travail (devenu le plagiaire) par l'omission de la référence correcte aux textes ou aux idées d'autrui et à leur source »[1].

Article 3 :
Tout étudiant, tout stagiaire s'engage à encadrer par des guillemets tout texte ou partie de texte emprunté(e) ; et à faire figurer explicitement dans l'ensemble de ses travaux les références des sources de cet emprunt. Ce référencement doit permettre au lecteur et correcteur de vérifier l'exactitude des informations rapportées par consultation des sources utilisées.

Article 4 :

Le plagiaire s'expose aux procédures disciplinaires prévues au règlement intérieur de l'établissement de formation.

En application du Code de l'éducation[2] et du Code pénal[3], il s'expose également aux poursuites et peines pénales que la DRDJSCS Nouvelle-Aquitaine est en droit d'engager. Cette exposition vaut également pour tout complice du délit.

---

[1] Site Université de Genève http://www.unige.ch/ses/telecharger/unige/directive-PLAGIAT-19092011.pdf

[2] Article L. 331-3 du Code de l'éducation : « les fraudes commises dans les examens et les concours publics qui ont pour objet l'acquisition d'un diplôme délivré par l'Etat sont réprimées dans les conditions fixées par la loi du 23 décembre 1901 réprimant les fraudes dans les examens et concours publics ».

[3] Articles 121-6 et 121-7 du Code pénal.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier sincèrement toutes les personnes qui ont contribué à l'élaboration de ce travail et qui m'ont soutenue durant ces deux années :

Le **Docteur Bénédicte Pontier**, pour avoir accepté de suivre ce mémoire, pour ses conseils avisés, ses relectures et sa franchise.

Monsieur Alexandre Cambonie, pour ses « c'est cool » et ses encouragements tout au long de ce travail.

L'équipe pédagogique de l'Ecole d'infirmier(e)s Anesthésistes Diplômés d'Etat, pour la qualité de la formation apportée et leurs conseils pertinents : **Messieurs Philippe Pelletier, Alain Charré, Laurent Guignard.**

Madame Anne Braguier pour ses sourires, ses encouragements et sa bonne humeur.

« Môman » Sandra, pour sa disponibilité, sa gentillesse, ses sourires, ses mouchoirs, ses bonbons, son aide précieuse pour les sauts de section et la pagination.

Les Médecins Anesthésistes Réanimateur et les Infirmier(e)s Diplômé(e)s d'Etat qui ont partagé leurs connaissances au bloc opératoire et en cours.

Mes collègues de promotion, pour votre soutien dans les difficultés et surtout pour tous les bons moments partagés.

Kiki, Claudine, Laurent pour vos relectures attentives et vos encouragements.

Papa et Maman pour votre soutien, vos encouragements et nos échanges par textos très tôt le matin.

Mes beaux-parents, **Pierrette et Jean-Claude**, qui ont toujours été présents et qui m'ont encouragée sans relâche malgré les coups durs.

Mon mari, **Antoine**, qui a supporté patiemment mon caractère et mes agacements pendant ces deux longues années. Tu m'as soutenue, encouragée, réconfortée et aimée sans relâche. Merci d'avoir cru en moi. Tu as largement acquitté ta dette des 295 maisons de ta maquette de diplôme. Je t'aime.

Mes chéris **Fantine et Anatole**, votre joie de vivre, vos câlins et vos mots d'encouragement, avec quelques fautes d'orthographe parfois, m'ont tant réconfortée. Merci d'avoir toujours cru en moi. Fini les révisions le soir, terminé les « j'ai pas le temps, on verra plus tard », je reprends mon rôle de Maman à temps complet. Je vous aime.
A nous les câlins, les parties de foot ou de rigolades, les gâteaux, les promenades en forêt ou à la plage...la vie ensemble, tous les 4.

GLOSSAIRE

ASA : American Society of Anesthesiologists
CHU : Centre Hospitalier Universitaire
CRF : Case Report Form
DI : Diamètre Interne
DLPO : Douleur Laryngée PostOpératoire
EIADE : Etudiant Infirmier(e) Anesthésiste Diplômé d'Etat
EN : Echelle Numérique
EOT : Extubation Oro Trachéal
H : Heure
IADE : Infirmier(e)s Anesthésiste Diplômé d'Etat
IMC : Indice de Masse Corporel
IOT : Intubation Oro Trachéal
J : Jour
MAR : Médecin Anesthésiste Réanimateur
ORL : Oto Rhino Laryngologie
PAVM : Pneumopathie Acquise sous Ventilation Mécanique
P1 : Pression 1
P2 : Pression 2
SFAR : Société Française d'Anesthésie et de Réanimation
SIT : Sonde intubation trachéale
SRLF : Société de Réanimation de Langue Française
SSPI : Salle de Soin Post Interventionnelle
T° : Température
°C : Degré Celsius
cm H_2O : centimètre d'eau
mm : millimètre
mm Hg : millimètre de mercure
min : minute

SOMMAIRE

INTRODUCTION 1

I. METHODOLOGIE 3

1. Type d'étude 3
2. Tests préalables à l'étude 3
3. Recueil des données 5
4. Critères de jugement 7
5. Analyse statistique 7

II. RESULTATS 8

1. Caractéristiques de la population étudiée 8
2. Résultats des observations 11
   - 2.1. Inconfort du patient 11
     - *2.1.1. Type d'inconfort* 11
     - *2.1.2. Inconfort laryngé et caractéristiques des patients et du matériel* 12
     - *2.1.3. Inconfort laryngé et spécialités chirurgicales* 13
   - 2.2. Pression du ballonnet 14
     - *2.2.1. Répartition de la pression P1* 14
     - *2.2.2. Inconfort laryngé du patient et pression* 15
     - *2.2.3. Pression et méthode de surveillance des ballonnets des SIT* 16
     - *2.2.4. Pression et spécialité chirurgicale* 17
     - *2.2.5. Pression et sexe* 17
     - *2.2.6. Pression et professionnels* 17
     - *2.2.7. Pression et volume d'air injecté* 18
     - *2.2.8. P1 et P2* 19

III. DISCUSSION 20

1. Analyse des résultats 20
2. Limites de l'étude 23
3. Propositions et perspectives 24

CONCLUSION 26

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 27

ANNEXES

INTRODUCTION

La gestion des voies aériennes supérieures est une des priorités pour l'équipe pluridisciplinaire d'anesthésie.

Depuis qu'Hippocrate proposait d'insérer un petit tuyau dans la gorge des patients suffocant pour y insuffler de l'air [1], l'intubation endotrachéale est restée la technique de référence pour le maintien de la liberté des voies aériennes, pour la protection de celles-ci et pour assurer la ventilation mécanique. Geste effrayant pour les profanes, mythique pour les novices et récurrent pour les professionnels, il n'en reste pas moins délicat.

L'intubation est un acte invasif, douloureux, qui expose le patient à de larges risques plus ou moins graves et fréquents, étagés des lèvres jusqu'à la trachée, immédiats ou tardifs [2]. Ceux-ci peuvent aller du bris dentaire, à l'inhalation, aux lésions tissulaires entraînant des douleurs pharyngo-laryngées postopératoires jusqu'à la sténose ou fistule trachéale [3,4]. Cet acte complexe consiste à cathétériser la trachée tout en veillant à protéger l'ensemble de la sphère bucco-pharyngo-laryngo-trachéo-bronchique. C'est pourquoi, ce geste est enseigné aux étudiants infirmiers anesthésistes, et autres professionnels d'anesthésie, de manière théorique puis pratique sur un mannequin avant d'être réalisé sur des patients au bloc opératoire.

Les sociétés savantes d'Anesthésie et de Réanimation : Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR) et la Société de Réanimation de Langue Française (SRLF) éditent des recommandations formalisées d'experts afin d'optimiser la gestion des voies aériennes [5,6].

Le matériel d'intubation a évolué au cours de l'histoire grâce à toutes les complications qu'il a engendrées. Aujourd'hui, les sondes d'intubation endotrachéale sont stériles, à usage unique, majoritairement en chlorure de polyvinyle (il en existe en silicone, caoutchouc, polyuréthane), de différentes tailles (longueur de 130 à 375 mm, diamètre interne de 2 à 10 mm) [7], dont la grande majorité est équipée d'un ballonnet. Ce dernier assure l'étanchéité des voies aériennes afin d'éviter l'inhalation du contenu oropharyngé et gastrique et les fuites gazeuses lors de la ventilation mécanique en pression positive. Il existe deux sortes de ballonnets : un modèle bas volume/haute pression et un autre haut volume/basse pression, chacun possédant ses propres avantages et inconvénients.

La recommandation principale pour l'usage d'une sonde intubation trachéale (SIT) à ballonnet est le respect de la pression exercée sur la muqueuse trachéale. Toute altération du flux sanguin de celle-ci est un facteur important de morbidité trachéale. La pression des capillaires de la muqueuse trachéale est estimée à 25 mmHg [8]. Le principal risque, lié à une pression excessive exercée par le ballonnet sur la muqueuse trachéale, est une ischémie de cette dernière dont les conséquences peuvent aller d'un simple érythème à des lésions érosives, influencé par le degré de surpression et sa durée [9]. Le risque lié à une pression insuffisante est l'inhalation bronchique de divers liquides (salivaire, gastrique, sang, ...) à l'origine de pneumopathies post-opératoires

précoces ou pneumopathie acquise sous ventilation mécanique (PAVM) pour des patients intubés plus longtemps. Afin de prévenir ces risques, il est recommandé de maintenir une pression du ballonnet intra trachéal inférieure à 20 mmHg, soit 27 cmH2O [5,10].

Compte tenu des variabilités interindividuelles, il est du devoir du soignant d'adapter ses thérapeutiques et ses prises en charge à chaque patient. Il en est de même pour le matériel et les techniques d'intubation, qui ne peuvent être standardisés dans leurs globalités. C'est pourquoi, face aux différences morphologiques de chacun, le personnel d'anesthésie doit ajuster le volume d'air injecté dans le ballonnet à chaque patient afin de respecter la pression intra trachéale recommandée.

Durant la ventilation mécanique, dans le cas d'un sous-gonflage du ballonnet, des fuites apparaitront avec une différence entre le volume inspiré et le volume expiré. Inversement, dans le cas d'un surgonflage du ballonnet, aucune donnée de monitorage ne nous alertera. C'est pourquoi, la SFAR et la SRLF recommandent l'usage d'un manomètre afin d'ajuster la pression du ballonnet à chaque patient [5,6].

En l'absence de manomètre, chaque professionnel s'adapte et essaie de réaliser une surveillance optimale de la pression intra-trachéale du ballonnet selon sa propre technique. Les études et la pratique courante révèlent différentes méthodes : la palpation du ballonnet témoin, le retour du piston de la seringue qui a permis de gonfler le ballonnet, le gonflage à la fuite (interruption du gonflage du ballonnet à la disparition du bruit de fuite à l'insufflation) [11,12].

De plus, lors de l'utilisation de protoxyde d'azote, gaz très soluble qui diffuse, le volume et la pression du ballonnet augmentent progressivement au cours de l'intervention. Il est alors recommandé de vérifier la pression du ballonnet endotrachéal toutes les trente minutes dans ce cadre là [5,10].

Entre le 1er juillet 2017 et le 30 juin 2018, environ 14000 intubations ont été réalisées au CHU de Poitiers. Actuellement, il y a un manomètre dans le chariot d'intubation difficile par secteur de bloc du CHU de Poitiers et un en salle de chirurgie thoracique, soit 5 manomètres pour 35 salles susceptibles d'accueillir des patients nécessitant une intubation endotrachéale.

Des études ont montré que la surpression du ballonnet majorait l'incidence des douleurs laryngées postopératoires (DLPO) compromettant le confort des patients en postopératoire [2,3,8,9].

C'est pourquoi, nous avons décidé de réaliser une évaluation des pratiques professionnelles au bloc opératoire du CHU de Poitiers, afin d'évaluer le niveau d'inconfort laryngé des patients ayant bénéficié d'une anesthésie générale avec intubation.

La finalité de ce travail était l'optimisation de la prise en charge des patients bénéficiant d'une intubation endotrachéale et l'harmonisation des pratiques professionnelles au bloc opératoire du CHU de Poitiers.

I. METHODOLOGIE

1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude prospective, observationnelle et monocentrique menée au bloc opératoire du CHU de Poitiers dans les secteurs de chirurgie gynécologique, orthopédique, radio interventionnelle, urologique et viscérale du 16 novembre 2017 au 26 janvier 2018, après déclaration à la Commission Nationale de l'Information et des Libertés (annexe I).

Les patients éligibles devaient bénéficier d'une chirurgie sous anesthésie générale nécessitant une intubation orotrachéale par sonde non armée, en position de décubitus dorsal strict durant l'intervention et être âgés de 18 ans ou plus.

Les critères de non inclusion étaient une intubation difficile prévue, un patient présentant : une malformation de la sphère ORL, une tumeur connue de la sphère bucco-pharyngo-laryngo-trachéale ou de l'œsophage, un goitre compressif, un patient allant ou ayant bénéficié d'une chirurgie ORL, une intubation par sonde armée ou sonde de NIM, l'utilisation per opératoire de protoxyde d'azote, une intubation endotrachéale secondaire à l'échec de pose d'un masque laryngé, les patients venant ou allant en réanimation intubés, les patients sous sauvegarde de justice, sous protection légale, les femmes enceintes ou allaitantes.

Le patient était exclu si le protoxyde d'azote était rajouté au cours de l'intervention.

Enfin, les patients ayant nécessité une manœuvre de Sellick lors de l'intubation, une pose de sonde nasogastrique ou de tube de Faucher en per opératoire ou encore ayant une absence de relevé de pression du ballonnet à 60 min de l'intubation ou une modification de la pression du ballonnet au cours de l'intervention, ont été exclus pour l'analyse de certains résultats (différence de pression entre 15 et 60 min, inconfort postopératoire).

2. Tests préalables à l'étude

Afin d'obtenir une mesure précise et correcte de la pression des ballonnets, il a fallu adapter un système de pression de cathéter artériel (mobile et équipé d'une batterie) au ballonnet témoin tout en limitant les pertes de volumes induites par la connexion.

Le service Biomédical du CHU de Poitiers nous a prêté un scope de réanimation vérifié et paramétré en mode adulte et équipé d'une batterie interne (modèle Agilent M3046A de Philips Medizinsysteme™).

Nous avons adapté au module de pression un dispositif de surveillance de pression artérielle (référencé T100209B du laboratoire Edwards Lifesciences™), dont nous n'avons gardé que la tête de pression pour limiter la perte de volume, à laquelle nous avons rajouté le plus petit prolongateur disponible au CHU (référencé PA-10-6 du laboratoire CareFusion™) pour se connecter au ballonnet témoin. Ce prolongateur étant fait pour des pressions inférieures à 40 bars (1 bar=750,06 mm Hg), il était adapté aux pressions que nous avons mesurées.

Le volume de perte était le plus petit que nous puissions réaliser (0,4 ml) avec le matériel présent au CHU de Poitiers.

Il a fallu ensuite vérifier la fiabilité et la reproductibilité de la mesure. Pour cela, nous avons intubé avec une sonde d'intubation (Shiley™ du laboratoire Covidien™) de diamètre interne 7 (référencée : 107-70), le corps d'une seringue de 20 ml de NIPRO™ (SY3-20SC-EC). A chaque fois le ballonnet a été gonflé avec un volume de 5 ml d'air et les mesures de pressions ont été notées. Cette opération a été réalisée 20 fois avec 10 sondes d'intubation (deux tests par sonde pour éviter que la répétition du geste n'altère les propriétés résistives du ballonnet). Un zéro de pression a été réalisé avant chaque mesure. Les mesures de pression ont montré la reproductibilité du test et la similarité des résultats (annexe II et III).

Puis, il a fallu déterminer les temps de mesure de la pression des ballonnets.

En effet, l'air injecté dans le ballonnet de la sonde est à température de la salle (entre 17 et 22°C). Or tout gaz qui se réchauffe se dilate, du fait de l'agitation de ses molécules. Selon la loi de Charles, le rapport entre un volume d'un gaz à une température est égal au volume que ce gaz prendra à une autre température soit : $V1/T°1=V2/T°2$. À volume constant, cela se traduit par l'augmentation de la pression. Il a donc fallu déterminer le temps nécessaire au réchauffement, à température corporelle, de l'air injecté dans le ballonnet du patient.

Pour cela, l'expérience a été réalisée dans une pièce à 20°C. Une trachée de porc, dont l'extrémité immergée était obturée, a été installée dans un bain à 37°C. La trachée du porc a un diamètre d'environ 19 mm, proche de celle des humains. À l'aide du scope précédemment présenté, la stabilité de la température du bain a été surveillée avec une sonde thermométrique T°1. La température à l'intérieur de la trachée de porc a été mesurée grâce à une deuxième sonde thermométrique T°2. Une fois à l'équilibre avec la température du bain soit 37°C ($T°1=T°2$), la sonde thermométrique a été retirée de la trachée de porc. Puis, la trachée a été intubée avec une sonde d'intubation Shiley™ du laboratoire Covidien™ de diamètre interne 7 (référencée : 107-70), et un volume d'air de 7 ml d'air a été injecté pour gonfler le ballonnet. A l'aide de la deuxième sonde thermométrique T°2, installée dans la lumière de la sonde d'intubation, le temps nécessaire, pour que la température T°2 atteigne la température du bain, a été mesuré (annexe IV). Cette opération a été renouvelée 10 fois. Les mesures ont permis d'observer qu'il fallait un maximum de 15 minutes pour que $T°1=T°2$ (figure 1). Cela corrèle avec les temps minimaux utilisés dans d'autres études de relevé de pressions [11].

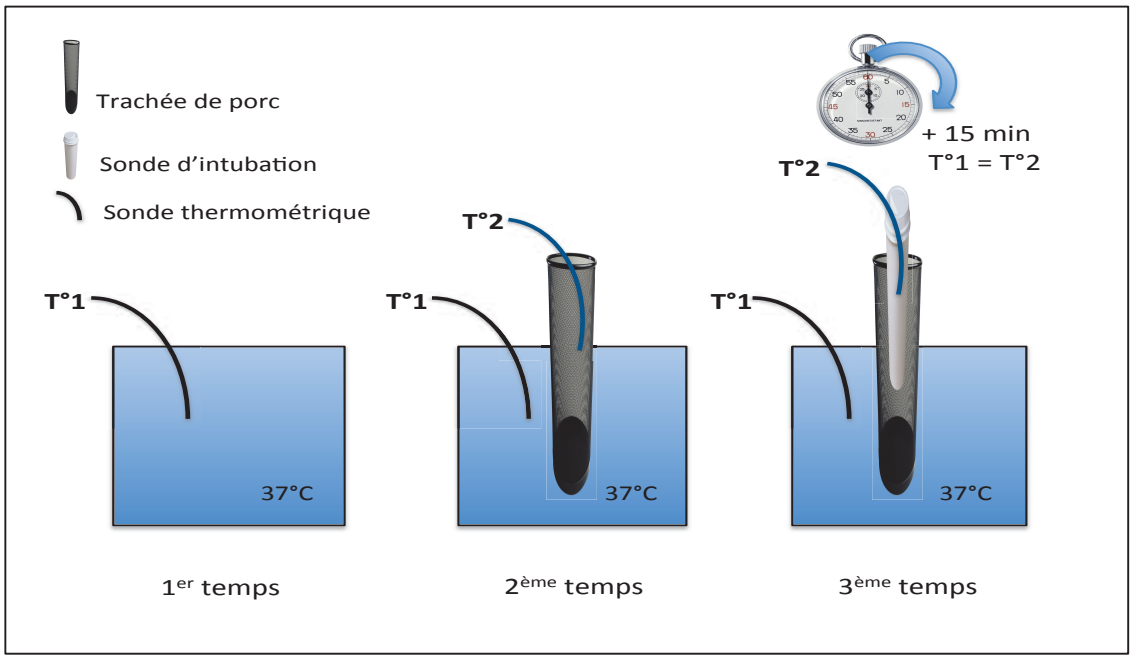


Figure 1 : Test d'évaluation du délai de montée à température de l'air dans le ballonnet de la SIT.

La pression exercée par le ballonnet de la sonde d'intubation dans la trachée a été évaluée au minimum 15 minutes après l'intubation, afin de mesurer la pression maximale initiale et après 60 minutes pour évaluer l'évolution de pression ainsi que la perte de pression induite par notre première connexion.

3. Recueil des données

Les données ont été recueillies de façon prospective par une observatrice indépendante de l'équipe d'anesthésie du bloc opératoire. La personne relevant les données n'a eu aucune implication dans les soins apportés aux patients.

Deux documents papier ont été créés pour récolter les données. L'un pour celles du bloc opératoire et l'autre pour la SSPI (annexe V et VI).

Les données recueillies à l'aide du CRF papier et du logiciel Diane® au bloc opératoire ont été :

- les caractéristiques des patients : sexe, poids, taille, IMC, âge, température, classe ASA, Cormack,
- les caractéristiques de la personne ayant réalisée l'intubation : profession, ancienneté,

- le type de matériel utilisé par le professionnel : l'administration de curare ou l'emploi d'anesthésique local, la matière et la taille de la lame du laryngoscope, taille de la sonde d'intubation utilisée,
- la technique employée pour le gonflage du ballonnet : le nombre de laryngoscopie, le volume injecté dans le ballonnet, la méthode pour vérifier la pression du ballonnet,
- la pression relevée au niveau du ballonnet témoin à 15 et 60 minutes minimum.

Les relevés de données ont été renseignés au bloc opératoire à au moins 15 puis 60 minutes de l'intubation (figure 2). Chaque mesure de pression a été faite après la réinitialisation du zéro de pression et le résultat a été caché aux soignants.

En SSPI, une heure après leur extubation, les patients étaient interrogés sur l'existence, le degré et le type d'inconfort laryngé : maux de gorge, toux, enrouement. Une échelle numérique, ou une échelle de Wong Baker étaient utilisées pour évaluer le degré d'inconfort, selon la compréhension des patients. Ces données étaient recueillies par le personnel de SSPI, qui les prenait en charge, sur un document précédemment présenté à l'équipe soignante, et classées dans une chemise. Les fiches étaient relevées quotidiennement en SSPI.

Le dossier patient issu du logiciel Diane® était consulté, à postériori, afin d'identifier la durée exacte de l'intubation ainsi que l'absence de nouveaux critères d'exclusion de l'étude (introduction de protoxyde d'azote ou pose d'une sonde gastrique). Les antalgiques réalisés en per opératoire ont ainsi pu être relevés.

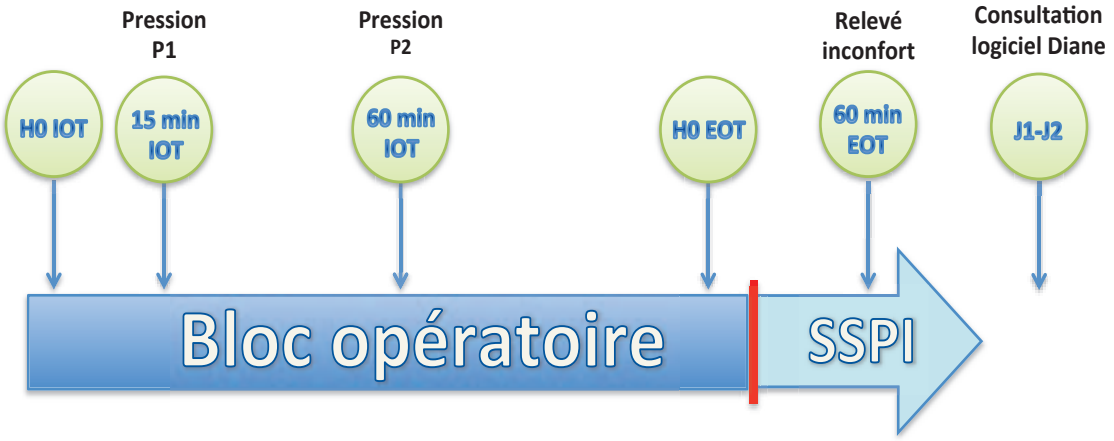


Figure 2 : Schéma du protocole de l'étude.

Les jours et les inclusions des patients étaient aléatoires afin d'éviter toute anticipation et modification des pratiques du personnel du bloc opératoire.

4. Critères de jugement

Notre critère de jugement principal a été la prévalence de l'inconfort laryngé à une heure de l'extubation (maux de gorge, toux, enrouement) chez les patients ayant bénéficié d'une intubation endotrachéale.

Les critères de jugement secondaires ont été :

- l'identification des techniques employées pour la surveillance de la pression des ballonnets au bloc opératoire en l'absence de manomètre,
- l'évaluation de la pression du ballonnet de la sonde d'intubation de chaque patient,
- l'évaluation de la pression du ballonnet en fonction de la technique de surveillance utilisée,
- la mise en lien entre la présence d'inconfort des patients et la surpression des ballonnets,
- la mise évidence de critères prédictifs d'un surgonflage du ballonnet de la sonde d'intubation.

5. Analyse statistique

Nous avons utilisé la version 14.0.0 de 2011 pour Mac du logiciel EXCEL® de Microsoft® pour l'enregistrement des données recueillies anonymisées et le logiciel XLSTAT® 2018.3 (Addinsoft, Paris, France) pour l'analyse statistique.

Une analyse descriptive de la population a été réalisée. Les variables quantitatives ont été présentées en médiane et interquartiles 1 et 3. Les variables qualitatives ont été présentées en effectif et en pourcentage.

La comparaison des variables quantitatives et qualitatives a été réalisée au moyen du test non paramétrique de Kruskall Wallis puis complété par un post test de Dunn dû au caractère non paramétrique des données. Un test de Fisher ou un test de Chi^2 ont permis de comparer les variables qualitatives. Un test de régression linéaire a été utilisé pour évaluer la corrélation entre plusieurs variables.

Un seuil de $p < 0,05$ a été considéré comme significatif.

II.RESULTATS

Durant la période d'inclusion, du 16 novembre 2017 au 26 janvier 2018, 202 patients ont été inclus. Les données d'inconfort postopératoire avaient été récupérées pour 153 d'entre eux (75%). 14 ont été exclus pour l'analyse de l'inconfort postopératoire, suite à l'identification à postériori dans le logiciel Diane, d'un critère d'exclusion (pose d'une SNG en cours d'intervention ou rajout de N_2O).

1. Caractéristiques de la population étudiée

L'étude a permis d'identifier trois groupes distincts pour la surveillance de la pression des ballonnets des SIT par les professionnels de santé :

- vérification à la **palpation du ballonnet témoin (groupe Pa)**,
- vérification au **retour du piston de la seringue (groupe Pi)**,
- **aucune surveillance (groupe Au)**.

Sur les 202 patients: 120 ont été inclus dans le groupe Pa (59,4%), 56 dans le groupe Au (27,7%), 26 dans le groupe Pi (12,9%) comme le présente la figure 3.

72,3 % des soignants ont surveillé la pression intra-trachéale du ballonnet de la SIT.

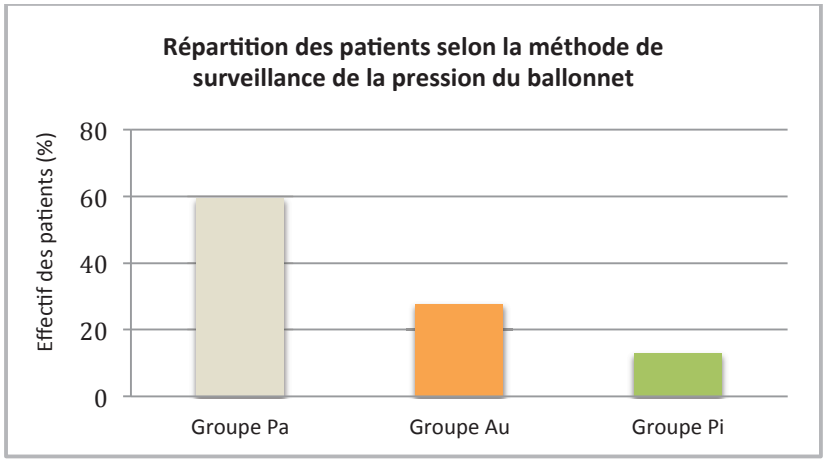


Figure 3: Répartition des patients selon la méthode de surveillance de la pression du ballonnet.

Les caractéristiques démographiques des patients inclus, les caractéristiques des chirurgies dont ils ont bénéficiées, sont présentées dans le tableau 1.

Les caractéristiques relatives à l'intubation des patients : professionnels de santé, matériel utilisé sont présentées dans le tableau 2.

TABLEAU 1 : CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES DES PATIENTS.

		Population totale : 202 patients	Groupe Pa : 120 patients	Groupe Au : 56 patients	Groupe Pi : 26 patients
Caractéristiques démographiques des patients					
Femme		108 (53,5)	68 (56,7)	30 (53,6)	10 (38,5)
Âge (ans)		62 [47,2-69]	60 [45-69,2]	63 [53,7-69,2]	63,5 [56,7-68,7]
IMC (kg/m^2)		26,5 [22,7-30]	26,8 [22,9-31,1]	26,5 [23-29,8]	25,7 [22,6-27,7]
Cormack		1 [1-3]	1 [1-1]	1 [1-2]	1 [1-3]
ASA	1	44 (21,8)	30 (25)	9 (16,1)	5 (19,2)
	2	**98 (48,5)**	54 (45)	29 (51,8)	15 (57,7)
	3	56 (27,7)	32 (26,6)	**18 (32,1)**	6 (23,1)
	4	4 (2)	4 (3,4)	0	0
Spécialité chirurgicale					
Gynécologie		35 (17,3)	26 (21,7)	7 (12,5)	2 (7,7)
Orthopédie		26 (12,9)	16 (13,3)	10 (17,9)	-
Radio-interventionnelle		9 (4,5)	3 (2,5)	2 (3,6)	4 (15,4)
Urologie		41 (20,3)	22 (18,3)	13 (23,2)	6 (23,1)
Viscérale		**91 (45)**	53 (44,2)	24 (42,8)	14 (53,8)
Durées					
Chirurgie **(min)**		**111,5 [65-178]**	**112,5 [70,7-174,7]**	**106,5 [63-156]**	**112,5 [63-221]**
Intubation **(min)**		146 [98,2-235,5]	147,5 [95,5-233,7]	139 [101,5-212]	138,5 [99-290,5]

Données exprimées en effectif (pourcentage) ou médiane [interquartile 1-3].

TABLEAU 2 : CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES DU PERSONNEL DE SANTE AYANT INTUBE LES PATIENTS.

		Population totale : 202 patients	Groupe Pa : 120 patients	Groupe Au : 56 patients	Groupe Pi : 26 patients
Profession du personnel					
EIADE		50 (24,8)	29 (24,2)	15 (26,8)	6 (23)
IADE		**101 (50)**	63 (52,5)	22 (39,3)	16 (61,6)
Externe		5 (2,4)	4 (3,3)	1 (1,8)	0
Interne		30 (14,8)	16 (13,3)	12 (21,4)	2 (7,7)
MAR		16 (8)	8 (6,7)	6 (10,7)	2 (7,7)
Ancienneté du personnel					
1 à 2 ans		30 (19,8)	19 (20,9)	8 (19,5)	3 (15)
2 à 5 ans		57 (37,5)	34 (37,4)	17 (41,5)	4 (30)
> 5 ans		65 (42,7)	38 (41,7)	16 (39)	11 (55)
Technique employée					
Nombre de laryngoscopie	1	**156 (77,2)**	91 (75,8)	45 (80,4)	20 (77)
	2	40 (19,8)	27 (22,5)	8 (14,2)	5 (19,2)
	≥ 3	6 (3)	2 (1,7)	3 (5,4)	1 (3,8)
Lame du laryngoscope	Plastique	103 (51)	63 (52,5	28 (50)	12 (46)
	Métal	99 (49)	57 (47,5)	28 (50)	14 (54)
	Taille 3	18 (8,9)	11 (9,2)	7 (12,5)	0
	Taille 4	184 (91,1)	109 (90,8)	49 (87,5)	26 (100)
Diamètre interne de la SIT	6,5	1 (0,5)	1 (0,8)	0	0
	7	106 (52,5)	65 (54,2)	32 (57)	9 (34,6)
	7,5	94 (46,5)	54 (45)	23 (41)	17 (65,4)
	8	1 (0,5)	0	1 (2)	0
Ballonnets					
Volume injecté inconnu		110 (54,5)	52 (43,3)	35 (62,5)	23(88,5)
Volume injecté connu (ml)		7 [6-8]	7 [6-8]	8 [6-8]	8 [7,5-8]

Données exprimées en effectif (pourcentage) ou médiane [interquartile 1-3].

2. Résultats des observations

2.1.Inconfort du patient

2.1.1. Type d'inconfort

Le relevé de l'inconfort des patients en SSPI a permis d'identifier la présence d'un inconfort laryngé chez 54 patients (38,8%). **Chez près d'un quart de la population totale, cet inconfort a été évalué égal ou supérieur à 3/10**, et ce, quelle que soit la méthode de vérification de la pression du ballonnet employée. Les résultats sont présentés dans la figure 4.

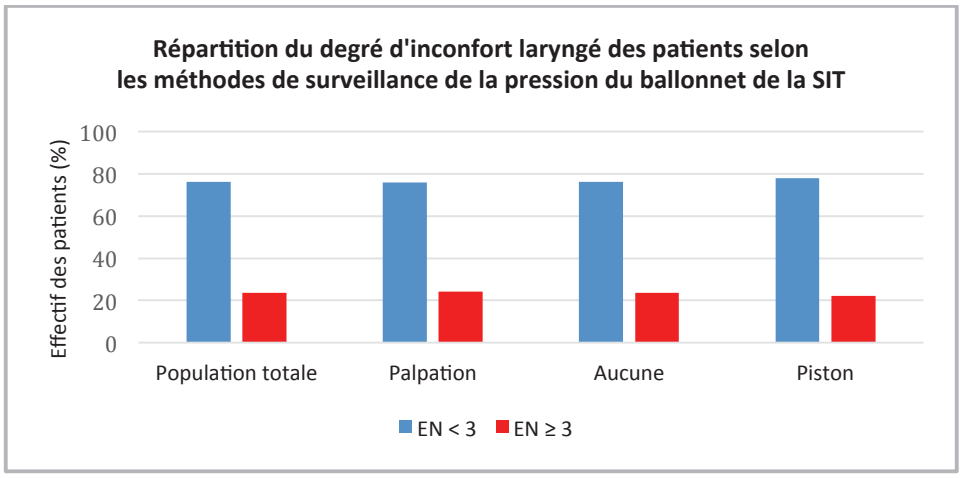


Figure 4 : Répartition du degré d'inconfort laryngé des patients selon les méthodes de surveillance de la pression du ballonnet de la SIT.

Dans la majorité des cas (64,8%), les patients douloureux ont présenté des maux de gorge. Certains se sont plaints d'enrouement (31,5%), alors que très peu ont toussé (3,7%). Le mal de gorge s'est révélé être significativement plus fréquent que la toux (p=0,03). Ces données sont présentées dans la figure 5 et dans le tableau 3.

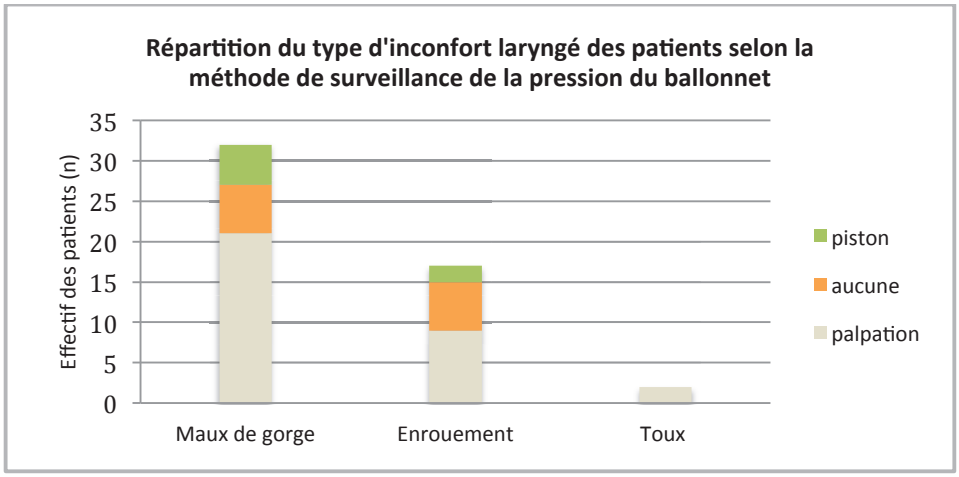


Figure 5: Répartition du type d'inconfort laryngé des patients selon

la méthode de surveillance de la pression du ballonnet.

TABLEAU 3 : CARACTERISTIQUES DE L'INCONFORT LARYNGE DES PATIENTS EN SSPI A UNE HEURE DE L'EXTUBATION.

	Population totale : 139 patients	Groupe Pa : 83 patients	Groupe Au : 38 patients	Groupe Pi : 18 patients
EN				
Population totale	0 [0-2]	0 [0-2]	0 [0-1,7]	0 [0-2]
Patients douloureux	3 [1-7]	3 [1-7]	3 [1-6]	3 [1-5]
Inconfort en SSPI				
Aucun inconfort	**85 (61,1)**	49 (59)	26 (68,4)	10 (55,6)
EN < 3	21 (15,1)	14 (16,9)	3 (7,9)	4 (22,2)
EN ≥ 3	33 (23,7)	20 (24,1)	9 (23,7)	4 (22,2)
Type d'inconfort (chez les patients présentant une en ≥ 3)				
Maux de gorge	**35 (64,8)** ∞	23 (67,6)	6 (50)	6 (75)
Enrouement	17 (31,5)	9 (26,5)	6 (50)	2 (25)
Toux	2 (3,7)	2 (5,9)	0	0

Données exprimées en effectif (pourcentage) ou médiane [interquartile 1-3].
∞ $p < 0,05$ comparé aux autres types d'inconfort laryngé avec le test de Kruskall Wallis.

2.1.2. Inconfort laryngé et caractéristiques des patients et du matériel

L'inconfort laryngé des patients, à une heure de l'extubation, n'a pas été lié à la méthode de surveillance de la pression des ballonnets (p=0,903). Il n'existe pas de lien significatif avec l'inconfort laryngé des patients et :

- les caractéristiques démographiques : sexe (p=0,307), âge (p=0,713), BMI (p=0,185),
- leur score Cormack (p=0,508) et le nombre de laryngoscopie (p=0,491),
- le matériel utilisé : la taille (p= 0,62) ou la matière de la lame du laryngoscope (p=0,10),
- la durée d'intubation (p=0,456).

2.1.3. Inconfort laryngé et spécialités chirurgicales

Nous avons constaté qu'il existait un rapport entre l'inconfort laryngé des patients en post extubation et la spécialité chirurgicale dont ils avaient bénéficiée (p=0,046), figures 6 et 7.

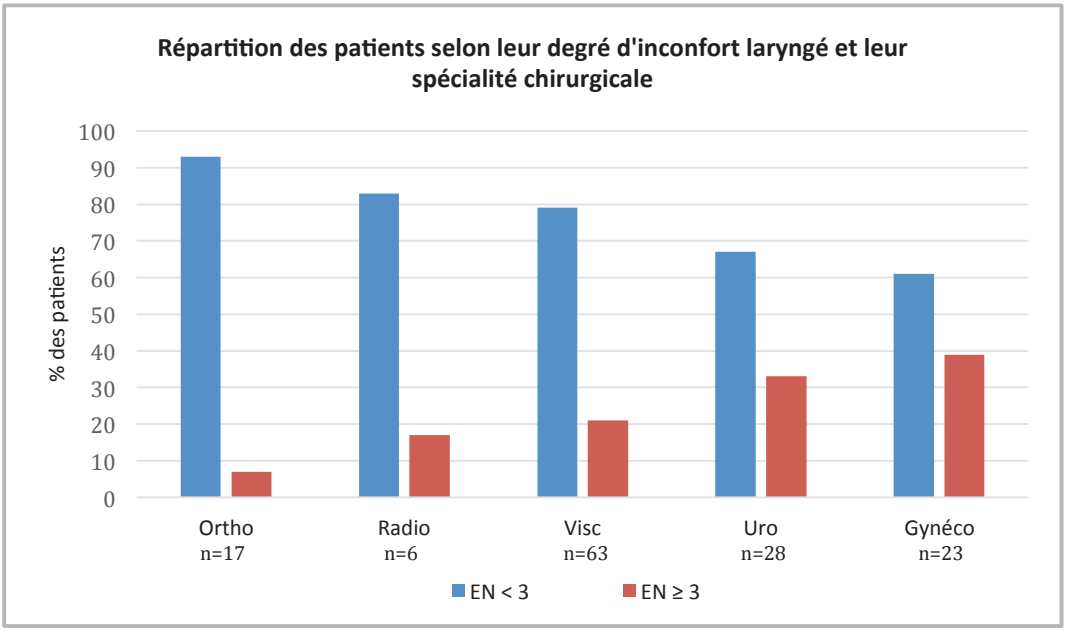


Figure 6 : Répartition des patients selon leur degré d'inconfort laryngé et leur spécialité chirurgicale.

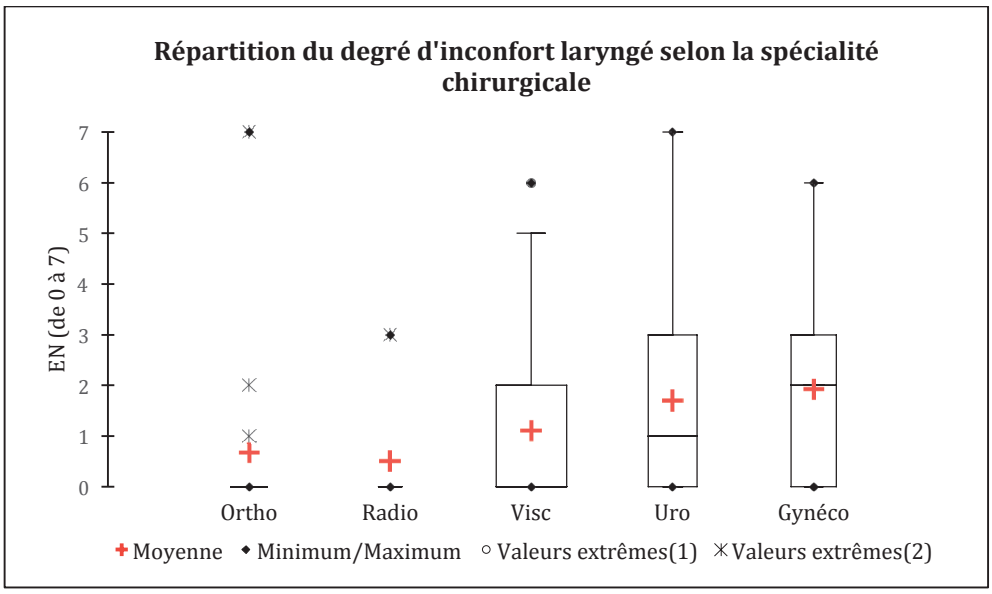


Figure 7 : Répartition du degré d'inconfort laryngé des patients selon la spécialité chirurgicale.

Afin de vérifier l'hypothèse selon laquelle, le degré d'inconfort laryngé avait pu être lié aux protocoles antalgiques spécifiques à la spécialité chirurgicale, une étude comparative a été menée sur les traitements mis en place en per-opératoire. Aucun lien significatif n'a pu être établi entre la différence d'inconfort entre les spécialités chirurgicales et leurs protocoles antalgiques.

2.2. Pression du ballonnet

2.2.1. Répartition de la pression P1

La pression P1 relevée ne suit pas une répartition gaussienne. Sa médiane est à 43,5 mmHg. Ses mesures sont comprises entre 5 et 237 mm Hg avec un écart type de 44,17 mm Hg. Cette répartition est présentée dans l'histogramme suivant, figure 8, selon les rangs de pression étudiés par Seegobin [8].

8 % des patients de la population totale ont bénéficié d'une pression P1 du ballonnet de leur SIT respectant les recommandations : 3,6 % dans le groupe Au, 8,4% dans le groupe Pa et 15% dans le groupe Pi, figure 8

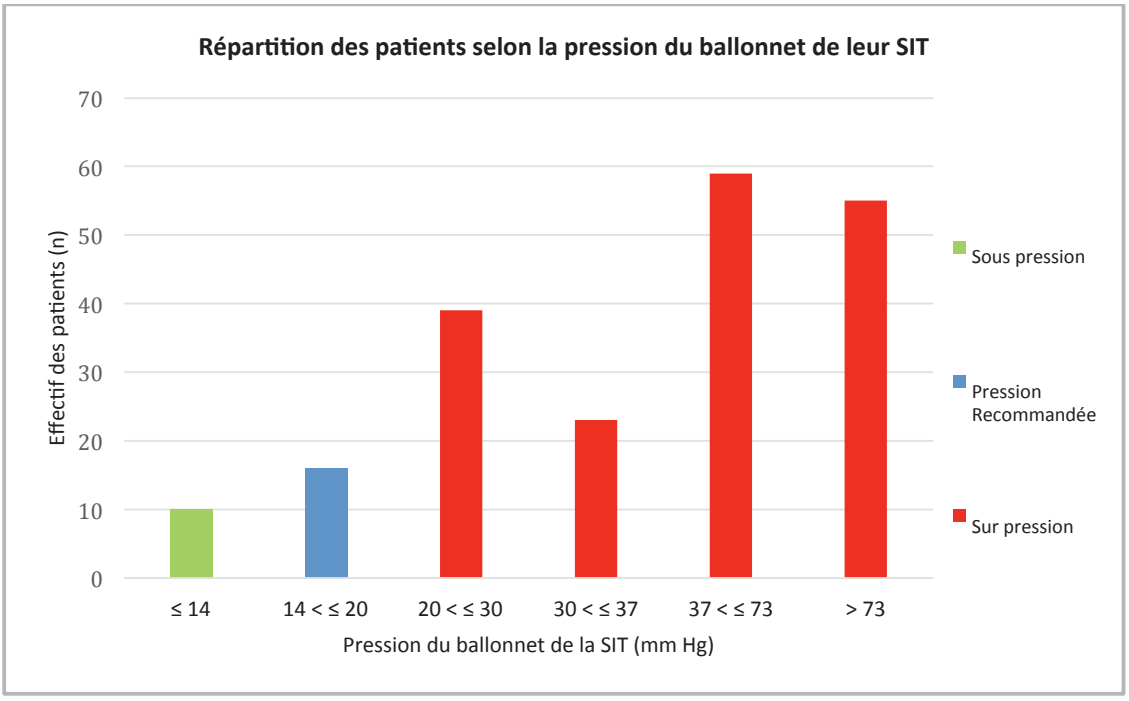
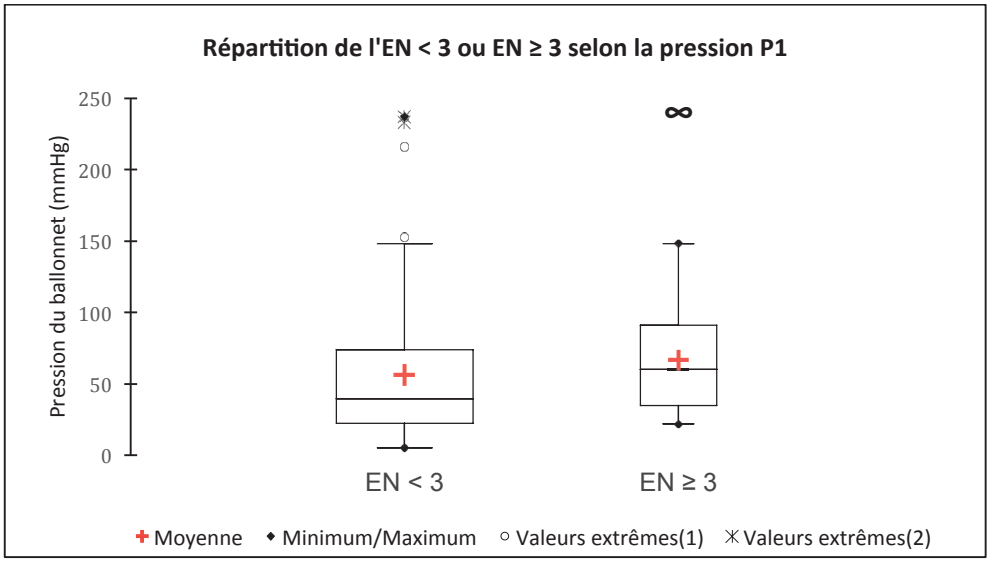


Figure 8 : Répartition des patients selon la pression du ballonnet de leur SIT.

2.2.2. Inconfort laryngé du patient et pression

Nous avons constaté une relation significative entre **l'inconfort laryngé des patients en SSPI et la pression P1 (p=0,024)**. Plus la pression P1 est grande et plus le degré d'inconfort est important. Au delà d'une pression égale ou supérieure à 60 mm Hg, l'inconfort laryngé du patient se majore (p= 0,0507) (figures 9 et 10).



∞ p < 0,05 avec le test de Kruskall Wallis entre les patients ayant une EN < 3 et ceux ayant une EN > 3.

Figure 9 : Répartition de l'EN < 3 ou EN ≥ 3 selon la pression P1

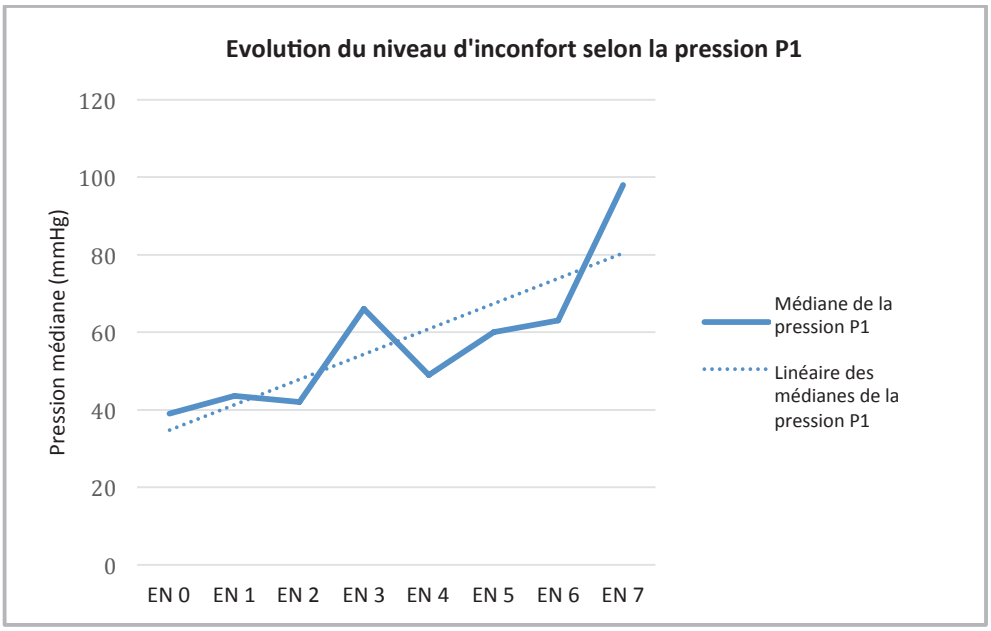


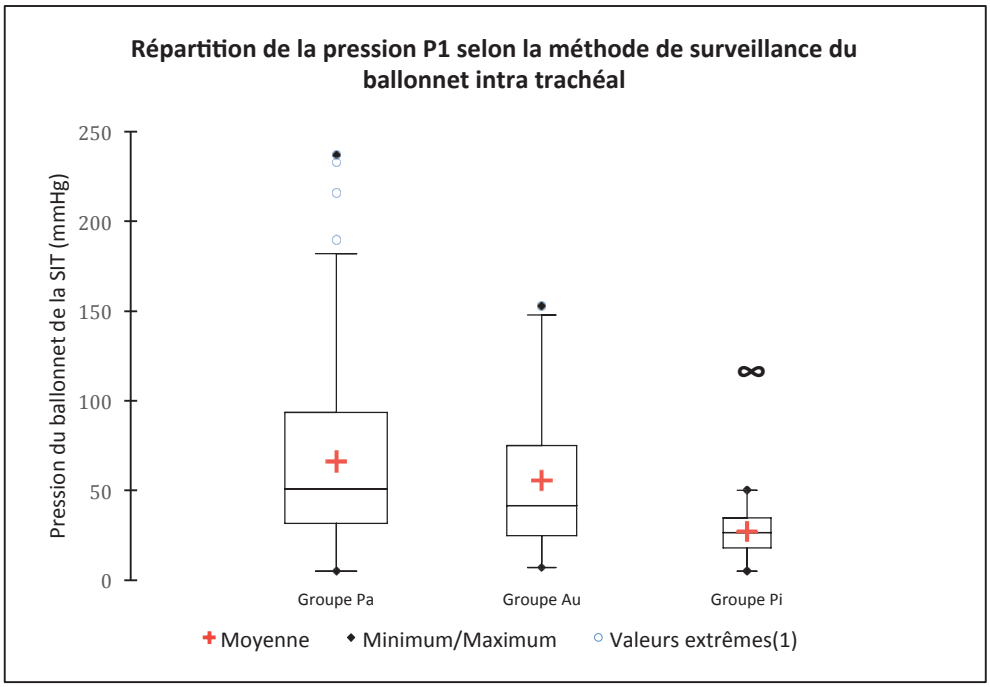
Figure 10 : Evolution du niveau d'inconfort selon la pression P1.

2.2.3. Pression et méthode de surveillance des ballonnets des SIT

La pression P1 diffère, très significativement, selon la méthode de surveillance de la pression du ballonnet endotrachéal de la SIT (p<0,0001).

Tous les groupes présentent une médiane de pression P1 supérieure à 20 mm Hg.

Ces résultats sont présentés dans la figure 11 et le tableau 4.



∞ p < 0,05 par rapport au groupe Pa et Au avec le test de Kruskall Wallis.

Figure 11 : Répartition de la pression P1 selon la méthode de surveillance du ballonnet intra trachéal.

TABLEAU 4 : REPARTITION DES PRESSION P1 ET P2 SELON LES METHODES DE SURVEILLANCE DU BALLONNET DE LA SIT.

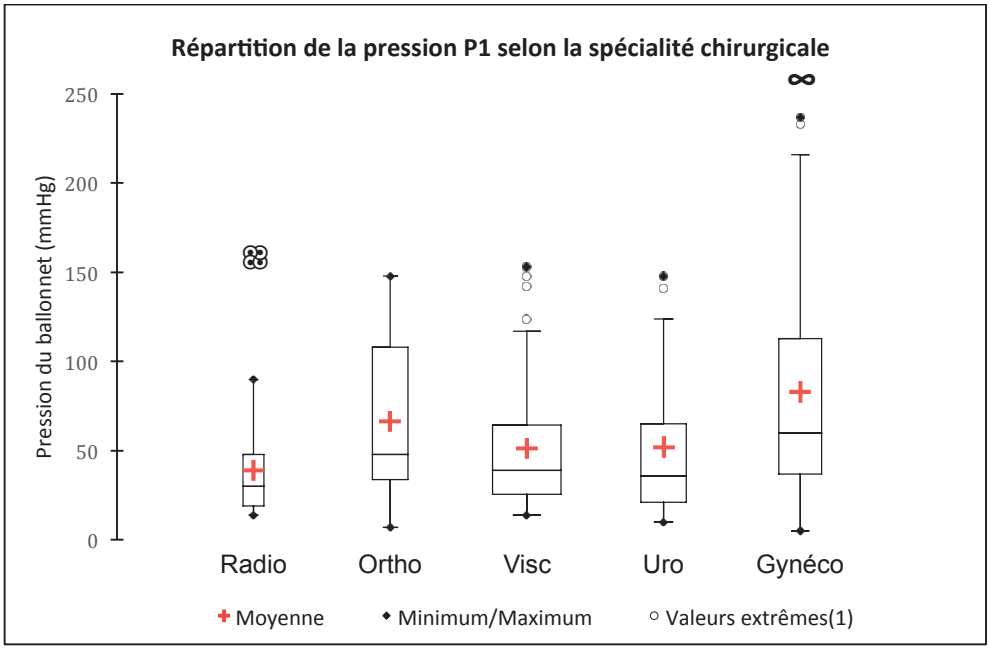
	Population totale : 202 patients	Groupe Pa : 120 patients	Groupe Au : 56 patients	Groupe Pi : 26 patients
Pression 1 (mmHg)	43,5 [27-77,5]	51 [31,7-93,5]	41,5 [25-75,25]	26,5 [18-34,7] ∞
Pression 2 (mmHg)	41,5 [25-71]	48,5 [28-80,7]	45 [28-74]	25 [21-29]

Données exprimées en médiane [interquartile 1-3].

∞ p < 0,05 comparé aux groupes Pa et Au avec le test de Kruskall Wallis.

2.2.4. Pression et spécialité chirurgicale

Nous avons mis en évidence une différence significative de la pression P1 du ballonnet selon la spécialité chirurgicale **(p=0,002)** comme le montre la figure 12.



∞ p< 0,005 après test post hoc de Bonferroni entre le bloc de gynécologie et ceux de viscéral, urologie et radiologie interventionnelle.
֍ p< 0,005 après test post hoc de Bonferroni entre le bloc de radio-interventionnelle et celui d'orthopédie.

Figure 12: Répartition de la pression P1 selon la spécialité chirurgicale.

2.2.5. Pression et sexe

En ce qui concerne les caractéristiques démographiques des patients, nous avons mis en évidence **un lien significatif entre le sexe des patients et la pression P1 (p=0,001)**. En effet, les femmes ont des pressions de ballonnets intratrachéaux plus importantes que celles des hommes : 55mmHg versus 37mmHg.

2.2.6. Pression et professionnels

Les **pressions sont aussi différentes selon les professionnels de santé (p=0,022)**, la différence étant plus marquée entre les EIADE et les internes (p=0,001). Ces résultats sont présentés dans le tableau 5.

TABLEAU 5 : CARACTERISTIQUES DES PRESSIONS RELEVEES SELON LES PROFESSIONNELS.

	Population totale : 202 patients
Pression EIADE	**35,5 [21,5-58,7] ∞**
Pression IADE	46 [29-76]
Pression Externe	41 [26-65]
Pression Interne	57 [35,5-90]
Pression MAR	48,5 [28,5-87,2]

Les valeurs en (mm Hg) sont exprimées médiane [interquartile 1-3].
∞ p < 0,005 après test post hoc de Bonferroni entre les EIADE et les internes d'anesthésie.

2.2.7. Pression et volume d'air injecté

De plus, nous n'avons trouvé **aucun lien significatif entre le volume d'air injecté dans le ballonnet de la SIT et la pression P1 (p=0,256)**. Ces résultats sont présentés dans la figure 13.

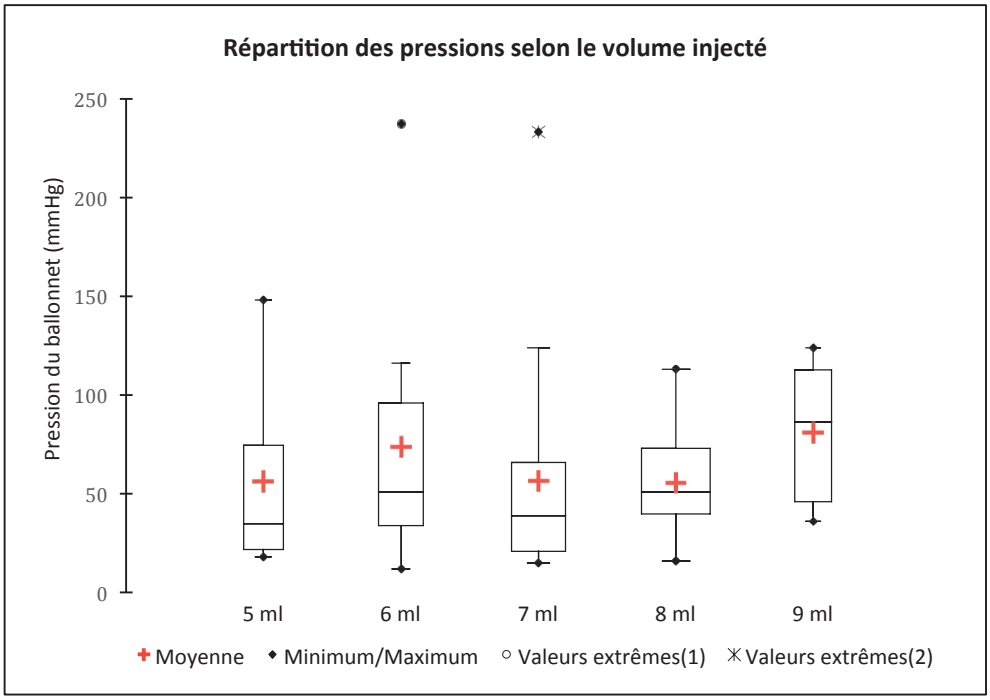


Figure 13 : Répartition des pressions selon le volume injecté.

2.2.8. P1 et P2

Nous avons établi **un lien de significativité entre la perte de pression entre deux mesures (P1-P2) et la pression initiale (P1) : p < 0,0001**. Ainsi, plus la P1 est grande et plus le delta P1-P2 sera important. Le coefficient de corrélation a été de R^2=0,614 avec p < 0,0001, indiquant une forte corrélation positive. Ceci est présenté dans la figure 14.

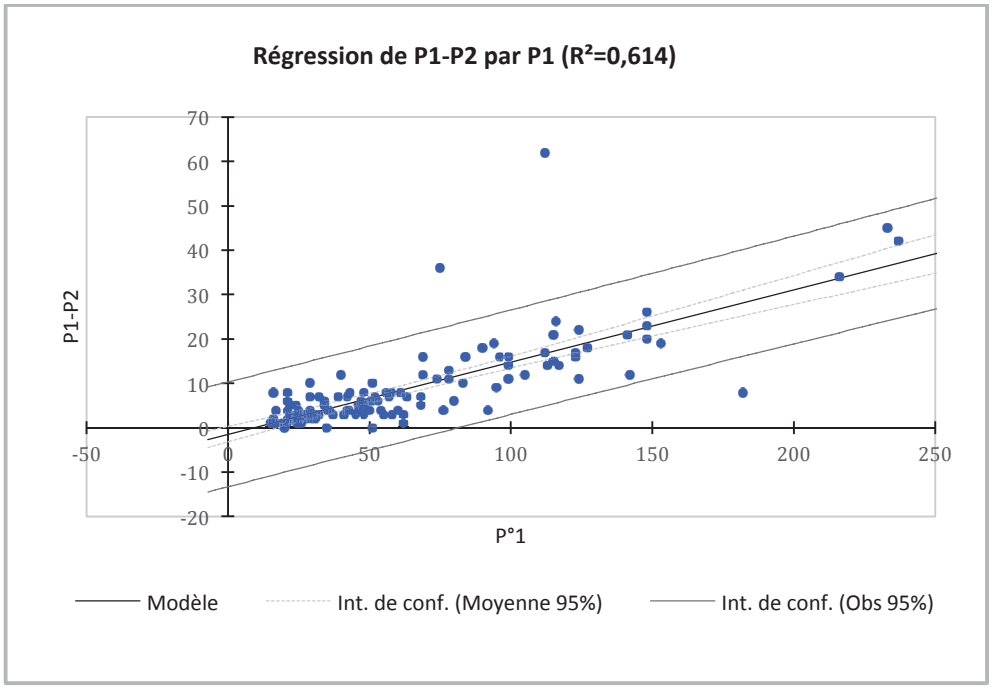


Figure 14 : Courbe de régression linéaire de P1-P2 selon P1.

III. DISCUSSION

1. Analyse des résultats

Notre étude, réalisée sur un échantillon de 202 patients, a révélé un inconfort laryngé chez 38,9% des patients et une évaluation d'un inconfort pharyngé égal ou supérieur à 3/10 chez 25% de l'échantillon total. Le mal de gorge a été majoritaire, l'enrouement parfois présent et la toux exceptionnelle. Nos résultats concordent avec les travaux de Mc Hardy [13] et Mali [14]. Le mal de gorge est l'inconfort laryngé le plus courant après une intubation et son étiologie demeure multifactorielle (position de la sonde, pression du ballonnet, position de la tête) et multi-étagée (lésions glottique, aryténoïde, trachéale).

Nous n'avons pas établi de lien entre l'inconfort laryngé des patients et leurs caractéristiques démographiques (sexe, âge, BMI), les difficultés d'intubation (Cormack, nombre de laryngoscopie), le matériel utilisé, la durée d'intubation et l'expérience des professionnels. Une autre étude retrouve le sexe féminin et le diamètre de la SIT comme facteur prédictif de DLPO [13]. Par ailleurs, D. Levin [15] met en évidence que seul le jeune âge et la présence associée d'une sonde naso-gastrique prédisent les maux de gorge. Ces critères étant exclus de notre étude, nous n'avons pas pu les identifier.

Notre étude a permis de montrer une relation significative entre la pression P1 du ballonnet de la SIT et la survenue d'inconfort laryngé, en accord avec l'étude de Ozer [11]. Il avait montré une corrélation entre la pression du ballonnet et les DLPO.

La surpression du ballonnet intra-trachéal de la SIT peut entraîner, à elle seule, des répercussions ayant fait l'objet de nombreuses publications [2,3,8,9]. Selon McHardy [13], une sur-inflation du ballonnet peut entraîner, dès une heure d'intubation, des lésions étendues de l'épithélium laryngé et trachéal et une paralysie récurrentielle. Ainsi, les inconforts laryngés postopératoires, liés au ballonnet de la SIT, pourraient être dus à une altération de la muqueuse trachéale [16]. La pression des capillaires de cette muqueuse est évaluée à 25 mmHg [8], l'interruption de son flux capillaire entraîne une altération de celle-ci. Selon Seegobin R.D. [8], dès quinze minutes de surpression, des dommages tissulaires de la muqueuse trachéale peuvent survenir :

- dès 30 cmH_2O (22 mmHg), la muqueuse trachéale antérieure pâlit,
- à 40 cmH_2O (30 mmHg), la pâleur de la muqueuse s'accentue et le diamètre de ses vaisseaux diminue,
- à 50cmH_2O (37 mmHg), la muqueuse antérieure blanchit, ses capillaires ne sont plus visibles et la muqueuse de la paroi postérieure commence à son tour à pâlir.

- entre 60 et 100 cmH_2O (44-73 mmHg), le diamètre des capillaires de la muqueuse s'atténue pour disparaître dès 100 cmH_2O, la muqueuse inter-cartilagineuse reste cependant de teinte normale avec des capillaires sans modification,
- au delà de 100 cmH_2O, les dommages sont progressifs avec le temps.

La durée médiane d'intubation de notre étude était de 146 minutes. Elle a été bien supérieure au temps minimal nécessaire pour créer une lésion de la muqueuse. La surpression du ballonnet de la SIT (au delà de 22 mmHg) est la cause la plus importante des lésions de la muqueuse [8].

Outre la pression du ballonnet de la SIT, d'autres facteurs de morbidité du tissu trachéal peuvent se surajouter : les variations hémodynamiques du patient (l'hypotension, l'hypovolémie), la position de la SIT, les infections locales et la durée de l'intubation [17].

Une autre cause des DLPO est l'inflammation, avec l'apparition d'un oedème consécutif au contact de la sonde d'intubation ou de son ballonnet sur la muqueuse laryngée et trachéale [2].

Notre étude a permis d'identifier que seuls 72,3% des soignants ont contrôlé la pression du ballonnet trachéal de la SIT : soit par palpation du ballonnet témoin (59,4 %), soit par retour du piston après avoir injecté de l'air (12,9 %). Seulement 8% des patients avaient une pression du ballonnet de la SIT respectueuse des recommandations (2,5% sous-gonflés et 89,5% surgonflés).

La technique d'évaluation de la pression du ballonnet par palpation du ballonnet témoin est la plus utilisée au CHU de Poitiers. Elle représente également 88% des pratiques dans l'étude de Stewart [18], mais elle ne permet pas aux professionnels d'évaluer la pression des ballonnets des SIT de manière fiable [19]. De plus, l'administration de protoxyde d'azote augmente la survenue de surpression. Dans l'étude de Braz et Navarro, les patients ayant bénéficié d'un contrôle du ballonnet par palpation avec administration de protoxyde d'azote présentaient une pression de ballonnet supérieure à 40 cmH_2O dans 90,6% des cas contre 45,4% sans protoxyde d'azote [20].

Dans notre étude, les pressions du groupe Pi étaient significativement inférieures aux 2 autres méthodes (groupe Pi : 26,5 mmHg [18-34,7] **vs** 51 mmHg [31,7-93,5] ; 41,5 mmHg [25-75,25], $p<0,0001$, respectivement dans le groupe Pa et Au). Les pressions du ballonnet de la SIT obtenues par cette méthode de surveillance étaient peu dispersées. Cependant ces résultats restent tributaires des seringues utilisées. Les différentes matières et les diamètres de celles-ci impliquent des résistances plus ou moins importantes du piston dans le corps de la seringue [21]. Ces résultats ne peuvent donc pas être considérés comme absolus pour cette méthode car ils dépendent du matériel employé.

L'expérience et la profession des personnels d'anesthésie ne permettent pas d'obtenir des pressions du ballonnet en accord avec les recommandations de la SFAR. Il existe néanmoins une différence significative entre les pressions des ballonnets des patients intubés par des EIADE et celles de ceux intubés par des internes d'anesthésie. L'incidence du surgonflage des ballonnets est plus importante chez les internes. Ces résultats vont dans le même sens que les études d'Ozer, de Fernandez et de Michlig qui ont montré que la formation et l'ancienneté des professionnels d'anesthésie ne permettaient pas significativement d'évaluer une surpression par la palpation du ballonnet témoin [11,19,22]. Ces différences de pression sont certainement dues à l'attention supplémentaire associée à l'encadrement. En effet, l'EIADE ne sait pas, au début de sa formation, évaluer la pression du ballonnet de la SIT. Le personnel formateur l'oriente sur les bonnes pratiques et est alors plus attentif à la pression du ballonnet de la SIT.

Notre étude n'a pas permis de mettre en évidence de lien entre la pression intra trachéale et le gonflage du ballonnet avec un volume fixe. Certains professionnels injectent un volume prédéfini en fonction des caractéristiques démographiques des patients (sexe, âge, BMI) pensant que les patients de corpulence similaire nécessitent le même volume d'air pour assurer l'étanchéité du ballonnet de la SIT. Ces résultats sont discordants avec l'étude expérimentale conduite par Hoffman sur des animaux [23] et concordent avec celle de Mali [14]. Le volume nécessaire pour atteindre la pression requise varie considérablement entre les individus, indépendamment de leurs caractéristiques démographiques. La trachée possède un diamètre originel et une souplesse propre à chacun. L'absence de relation, entre le volume injecté dans le ballonnet et la pression intra trachéale engendrée, pourrait être aussi liée aux modifications naturelles ou lésionnelles de son diamètre et de sa rigidité, au cours du temps.

Ainsi, aucune de ces méthodes n'a pu être identifiée comme fiable. Ces travaux ont révélé l'incapacité du personnel d'anesthésie, quel que soit leur diplôme ou leur ancienneté, à déterminer précisément la réelle pression du ballonnet de la SIT sans méthode de mesure quantitative et reproductible. Tous ces éléments nous ont permis de mettre en évidence la nécessité d'une évaluation objective par un matériel adapté.

Notre étude retrouve une relation significative entre l'inconfort postopératoire et la spécialité chirurgicale, sans établir de lien avec le protocole antalgique utilisé, avec une augmentation de l'incidence des douleurs chez les patients opérés d'une chirurgie gynécologique. Les patients, ayant été interrogés sur leur inconfort laryngé en SSPI, n'avaient pas les mêmes appréhensions et présentaient possiblement des douleurs, du site opératoire, plus marquées dans certaines chirurgies.

Enfin, la connexion d'un système de mesure de la pression du ballonnet témoin entraine une perte systématique de volume et de pression. Cette perte est proportionnelle à la pression pré-connexion. Notre courbe de régression linéaire l'a confirmé. La perte dépend aussi du volume de perte inhérent au système de mesure. En effet, lors de la connexion, la pression du ballonnet va devenir égale à la pression dans le système de mesure. La pression initiale du système de mesure étant nulle, toute connexion va engendrer une perte de volume et ainsi de pression. C'est aussi ce qu'Asai a mis en évidence dans son étude lors de la comparaison de différents dispositifs de contrôle de pression du ballonnet [24]. Il avait conclu, que lors du contrôle d'un ballonnet à 24 cmH_2O de pression, une perte moyenne, de cette dernière, de 6,6 cmH_2O était constatée.

2. Limites de l'étude

Cette étude a été réalisée par une observatrice indépendante qui n'a pas participé aux soins prodigués. Cependant, la présence de celle-ci a pu entrainer, chez les soignants, une attention plus particulière à la surveillance de la pression des ballonnets des SIT et ainsi des précautions supplémentaires inhabituelles.

L'implication des infirmiers diplômés d'état de SSPI a pu entrainer des biais lors de l'interrogation des patients et une interprétation différente des questions par ces derniers.

De plus, l'inclusion aléatoire des patients, qui a permis d'évaluer la prévalence des méthodes utilisées par les professionnels, a aussi contribué à un écart d'effectif entre chaque groupe de méthode. La méthode du groupe Pi n'a pu être étudiée que sur 26 patients. Il serait intéressant de reprendre cette étude avec un nombre identique dans chaque groupe.

De même, le nombre de patients diffère selon les spécialités chirurgicales. Le faible effectif de la spécialité radio-interventionnelle ne suffit pas à démontrer sa spécificité. Lors d'une nouvelle étude, il faudrait inclure le même effectif dans chaque spécialité chirurgicale ou cibler certaines spécialités chirurgicales.

Il aurait été aussi intéressant d'évaluer l'inconfort des patients à 24h de l'extubation comme dans les études de Ozer, Mali et Levin [11,14,15]. En effet, certains soignants des services de soins signalent le ressenti fréquent voire systématique, de l'inconfort laryngé des patients intubés, en postopératoire.

Une étude comparative de l'inconfort des patients selon les mêmes méthodes versus l'utilisation du manomètre permettrait d'évaluer l'intérêt pour le patient de ce matériel.

Enfin, l'étude n'a pas permis de mettre en évidence les répercussions de la pression du ballonnet des SIT, sur la muqueuse trachéale comme dans l'étude de Lui et Zhang [25]. Ils ont

révélé un lien entre la pression du ballonnet, l'atteinte de la muqueuse trachéale et les différents inconforts laryngés des patients en postopératoire. Il serait intéressant de réaliser une évaluation de la relation entre le degré de surgonflage du ballonnet, sa durée et l'atteinte de la muqueuse par fibroscopie sur un grand effectif de patients.

3. Propositions et perspectives

Ces observations ont permis de nombreux échanges avec le personnel soignant qui exprime la vulnérabilité de sa pratique. Chacun pense avoir une méthode de surveillance de la pression des ballonnets de la SIT, optimale mais émet tout de même un doute sur la pertinence de leur technique par rapport aux recommandations. Le manomètre semble, aux yeux des équipes, avoir un intérêt comme étant une méthode objective et précise.

Les DLPO font l'objet de nombreuses études, à la fois par les soignants et par les laboratoires qui créent de nouveaux produits. L'analgésie multimodale permet de réduire la survenue de DLPO [26,27] en complément de la surveillance de la pression des ballonnets des SIT.

L'objectif de maintien de la pression du ballonnet de la sonde d'intubation, dans un intervalle de pression, est aussi une source d'inspiration pour de nombreux laboratoires et professionnels de santé, d'autant plus dans les secteurs de réanimation où les durées d'intubation sont plus longues. Même si, dans ce cas, l'objectif principal est de limiter les pertes de pression afin de prévenir les pneumopathies acquises sous ventilation mécanique. Il existe plusieurs systèmes objectifs de surveillance de la pression des ballonnets des SIT : le manomètre à pression type poire (annexe VII 1), la seringue digitale du laboratoire VBM (limitée à 100 mesures) (annexe VII 2), le système AnapnoGuard™ (qui calcule le gradient de CO_2 en aval et en amont du ballonnet) (annexe VII 3). Ces trois systèmes peuvent être utilisés au bloc opératoire. Outre le système d'évaluation continue de la pression du ballonnet de la SIT : le NOSTEN, déjà utilisé au CHU de Poitiers (annexe VII 4), le système IntelliCuff intégré au respirateur (annexe VII 5) permet d'adapter, par une interface reliée au respirateur, la pression du ballonnet. L'étude AGATHE, sous la direction du Pr Mimoz, au CHU de Poitiers, cherche à montrer l'impact du rajout d'un dispositif mécanique de régulation pneumatique continue de la pression du ballonnet dans la prévention des PAVM.

En ce qui concerne le bloc opératoire du CHU de Poitiers, un manomètre type poire équipe déjà chaque chariot d'intubation difficile, soit un total de 5 manomètres pour 35 salles de bloc pouvant accueillir des patients susceptibles d'être intubés. Il est peu envisageable de contrôler la pression de ballonnet de la sonde intubation avec le matériel disponible à l'heure actuelle. De plus, le temps d'absence de salle, pour récupérer le manomètre, entraîne l'interruption de la surveillance du patient en phase critique post-induction.

Le coût d'un manomètre est de 96 euros hors taxe et d'environ 116 euros toutes taxes (Annexe VIII). Si chaque salle de bloc était équipée d'un manomètre pour assurer la surveillance de la pression intra-trachéale des ballonnets des SIT selon les recommandations, le coût global d'achat serait de 4060 euros pour de nombreuses années. Ramené au nombre d'intubations annuelles au CHU de Poitiers, cela majorerait de 0,29 euros le coût de chaque intervention.

CONCLUSION

Cette étude observationnelle, au CHU de Poitiers, a révélé un inconfort laryngé post-intubation chez 38% des patients. Un quart de l'échantillon a présenté des douleurs évaluées égales ou supérieures à trois sur dix, avec une relation significative avec les niveaux de pression des ballonnets des sondes intubations trachéales.

À ce jour, la prise en charge des patients intubés pourrait être améliorée (seuls 8% des patients ont bénéficié d'une pression du ballonnet recommandée) grâce à la mise en place d'un manomètre de ballonnet de SIT dans chaque salle. Cela permettrait de suivre les recommandations formalisées d'experts, de perfectionner la prise en charge des patients intubés et de promouvoir leur confort, leur satisfaction et leur sécurité.

Une nouvelle étude, au sein de la même équipe, évaluant l'inconfort post-extubation des patient, intubés ayant bénéficié d'un contrôle de la pression du ballonnet intra-trachéal de la SIT par manomètre et respectant les recommandations de pression, permettrait d'apprécier les résultats de cette nouvelle pratique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1] Chrisment A, Schaal J-V, Salvadori A. *Notions d'histoire de l'abord des voies aériennes supérieures*. Médecine et armées 2014 ; 42, 5 :451-454.

[2] Lambert P, Delorme N. *Complications laryngées aiguës de l'intubation translaryngée : revue de littérature*. In Réanimation, editor. Elsevier ; 2002 ; 11 :59-65.

[3] Dutoit-Marco ML, Schwander D. *Complications laryngées de l'intubation endotrachéale*. Ann Fr Anesth Réanim 1987 ; 6 : 182-194.

[4] Vazel L, Potard G. *Intubation : techniques, indications, following, complications*. Encycl Méd. Chir. Elsevier, Paris°. Oto-rhino-laryngologie 1. 2004 ; 22-34.

[5] Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. Conférence de consensus : texte long. *Prise en charge des voies aériennes en anesthésie de l'adulte à l'exception de l'intubation difficile*. Ann Fr Anest. Réanim. 22 (2003) 3s-17s.

[6] Bertholet E, Déres S. Fiche n°2-Intubation. SRLF [en ligne]. Disponible sur : http://www.srlf.org/metier-dide-reanimation/fichestechniques/fiche-n2-intubation/ consulté le 27/09/2017.

[7] Medtronic. Brochure Covidien [en ligne]. Disponible sur : http:/www.medtronic.com/covidien/en-us/products/intubation consulté le 10/10/2017.

[8] Seegobin RD, Van Hasselt GL *Endotracheal cuff presse and tracheal mucosal blood flow: Endoscopic study of effects of four large volume cuffs*. BMJ 1984 ; 288 :965-8.

[9] Lacau Saint Guily J, Boisson-Bertrand D., Monnier P. *Lésions liées à l'intubation oro- et nasotrachéale et aux techniques alternatives : lèvres, cavités buccale et nasales, pharynx, larynx, trachée, œsophage*. Ann Fr Anest. Réanim. 2003 ; 22 : 81-96.

[10] Covidien. *Avertissement/ Précautions (concernant le ballonnet) et Mode d'emploi conseillé.* Mode d'emploi Shiley™ Tracheal Tube Cuffed 2012.

[11] Ozer A., Demirel I et al. *Effects of user experience and method in the inflation of endotracheal tube pilot balloon on cuff pressure. Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2013;16 (2), 253-257.

[12] Sengupta P, Sessler D. et al. *Endotracheal tube cuff pressure in three hospitals, and the volume required to roduce an appropriate cuff pressure*. BMC Anesthesiol. 2004;4-8.

[13] McHardy FE, Chung F. *Postoperative sore throat : cause, prevention and treatment*. Anesthesia 1999 ;54 : 444-453.

[14] Mali A, Solanki JA et al. *Comparison of the endotracheal cuff inflation techniques and its postoperative laryngotracheal morbidity: an observational study*. Int J Res Med Sci. 2017 Feb ; 5(2) :491-495.

[15] Levin D, et al. *Causes of sore throat after intubation : a prospective observational study of multiple anesthesia variables*. Minerva Anestesiologica. 2017 ; 83 (6) : 582-9.

[16] Combes X et al. *Intracuff pressure and tracheal morbidity influence of filling with saline during nitrous oxide anesthesia*. Anesthesiology. 2001 ; 95:1120-4.

[17] Devys JM et al. *Compliance des ballonnets des sondes d'intubation pédiatriques*. Ann Fr Anest. Réanim. 22 (2003) 291-295.

[18] Stewart SL, Secrest JA et al. *A comparison of endotracheal tube cuff pressures using estimation techniques and direct intracuff measurement*. AANA Journal 2003 ; December, vol 71 n°6 : 443-447.

[19] Fernandez R, Blanch L. et al. *Endotracheal tube cuff pressure assessment : pitfalls of finger estimation and need for objective measurement*. Crit Care Med. 1990 ; 18 : 1423-1426.

[20] Braz JR, Navarro LH, et al. *Endotracheal tube cuff pressure : need for precise measurement*. Sao Paulo Med J 1999 ; 117 : 243-247.

[21] Khan M U, Khokar R, Qureshi et al. *Measurment of endotracheal tube cuff pressure: Instrumental versus conventional method*. Saudi J Anaesth. 2016 ; 10(4) : 428-431.

[22] Michlig SA. *Anaesthetic staff cannot identify extremely high tracheal tube cuff pressures by palpation of the pilot balloon.* BJA, 2013 ; 111 (2) : 300–301.

[23] Hoffman RJ, Dahlen J, Lipovic D et al. *Linear Correlation of Endotracheal Tube Cuff Pressure and Volume*. West J. Emerg. Med. 2009 ; 10 : 137-139.

[24] Asai, et al. *Decrease in cuff pressure during the measurement procedure : an experimental study*. Journal of Intensive Care 2014 ; 2 :34.

[25] Liu J, Zhang X, Gong W et al. *Correlations between controlled endotracheal tube cuff pressure and postproceduralcomplications : a multycenter study*. Anesth Analg. 2010 ; 111 (5) : 1133-7.

[26] Park, Han, Do et al. *Prophylactic Dexamethasone Decreases the Incidence of Sore Throat and Hoarseness After Tracheal Extubation with a Double-Lumen Endobronchial Tube*. Anesth Analg. 2008 ; 107(6) : 1814-8.

[27] Karrad C. *Le mal de gorge postopératoire*. Mémoire professionnel d'IADE. Disponible sur : http://www.sfar.org/wp-content/uploads/2017/01/Memoire-Chakim-Karrad.pdf consulté le 12/04/2018.

.

ANNEXES

Annexe I : Inscription au registre des traitements CNIL du CHU de Poitiers. II

Annexe II : Montage du test de reproductibilité de la mesure. III

Annexe III : Résultats du test de reproductibilité de la mesure. IV

Annexe IV : Montage du test de mise à température de l'air injecté. V

Annexe V : CRF Document 1 pour le relevé des données au bloc opératoire. VI

Annexe VI : CRF Document 2 pour l'évaluation de l'inconfort en SSPI. VII

Annexe VII : Différents systèmes de contrôle de la pression du ballonnet de la SIT. VIII

1. Le manomètre « poire » VIII
2. La seringue avec affichage digital. VIII
3. L'Anapnoguard IX
4. Le système NOSTEN X
5. IntelliCuff X

Annexe VIII : Devis des manomètres Smith Medical France SA. XI

Annexe I : Inscription au registre des traitements CNIL du CHU de Poitiers.

Objet : Inscription au registre des traitements CNIL du CHU de Poitiers : Traitement de données pour évaluer la prévalence d'inconfort pharyngo-laryngé des patients après une intubation orotrachéale au bloc opératoire du CHU de Poitiers, en fonction des pressions des ballonnets endotrachéaux

Bonjour Madame Papuchon,
Suite à nos derniers échanges, et votre validation de mes dernières remarques contenues dans mon message du 26 février dernier,

j'ai le plaisir de vous confirmer l'inscription au registre des traitements CNIL du CHU de Poitiers à compter de ce jour 26/2/2018 des traitements suivants :

- Traitement de données pour évaluer la prévalence d'inconfort pharyngo-laryngé des patients après une intubation orotrachéale au bloc opératoire du CHU de Poitiers, en fonction des pressions des ballonnets endotrachéaux

J'ai retenu la dernière version échangée ensemble des dossiers de collecte des informations ci-jointe.

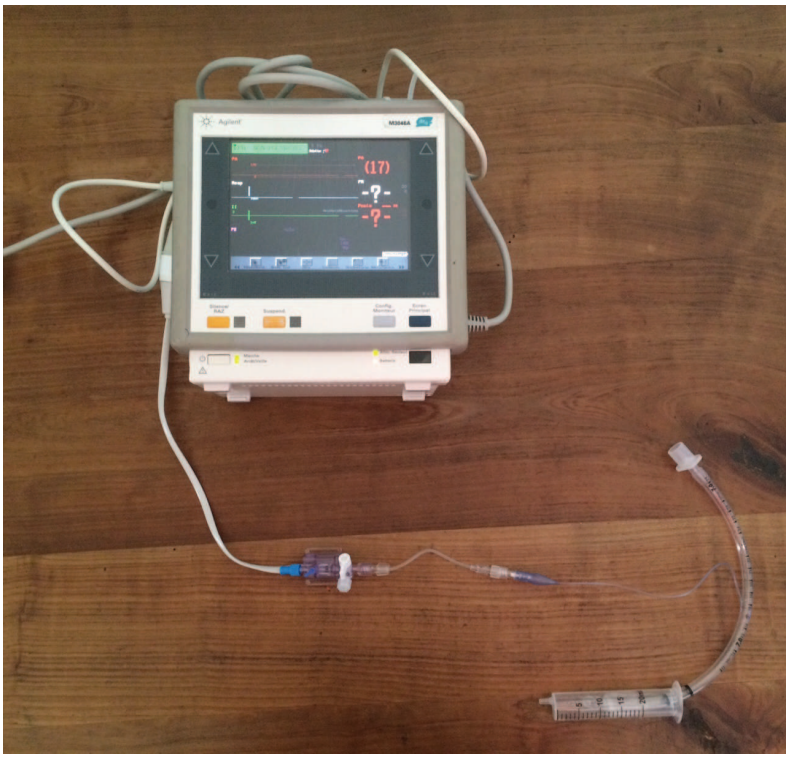
Je vous remercie vivement de votre collaboration, reste à votre disposition pour toute modification de ce traitement, et pour tout sujet sur lequel vous souhaiteriez me consulter.

Cordialement,

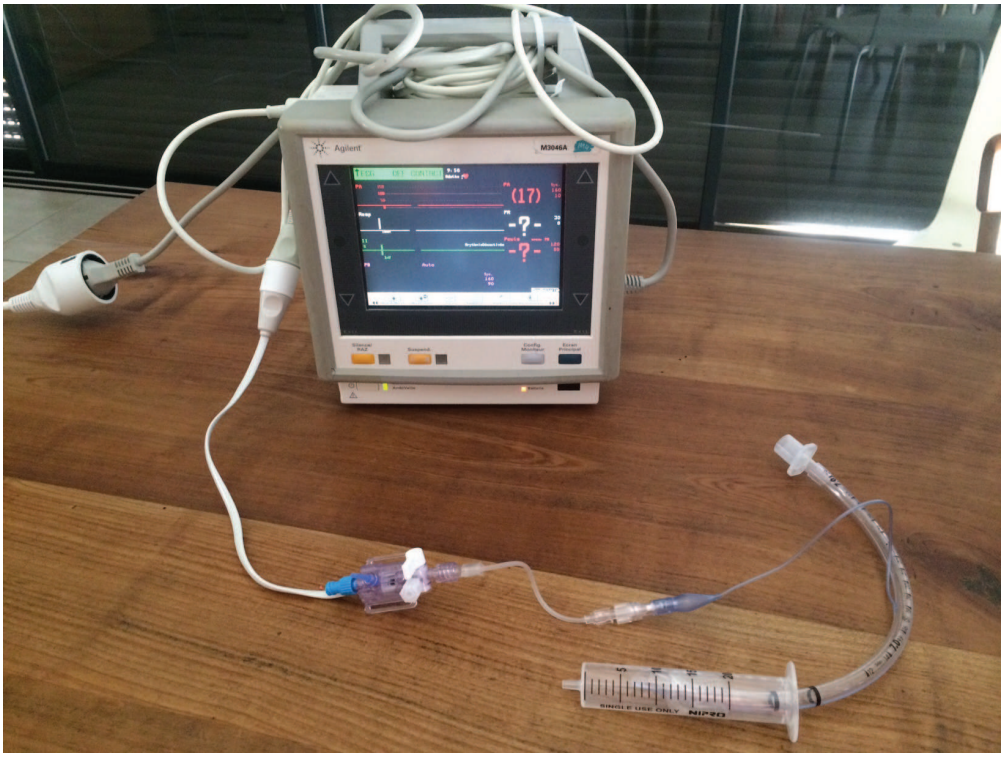
Jean-Jacques Sallaberry

Adjoint au DSI - Responsable du Système d'Information
Correspondant Informatique et Libertés
Direction du Système d'Information et du Dossier Patient
Bâtiment AGORA Directions – RDC – Bureau 34
2 Rue de la Milétrie – CS 90577
86021 POITIERS Cedex
Tél : 05 49 44 40 39 – Fax : 05 49 44 44 02
Mail : jean-jacques.sallaberry@chu-poitiers.fr

Annexe II : Montage du test de reproductibilité de la mesure.



Le corps de la seringue est intubé par une SIT de DI 7 mm. La tête de pression relie le ballonnet témoin au scope afin d'évaluer la pression à l'intérieur du corps de la seringue.



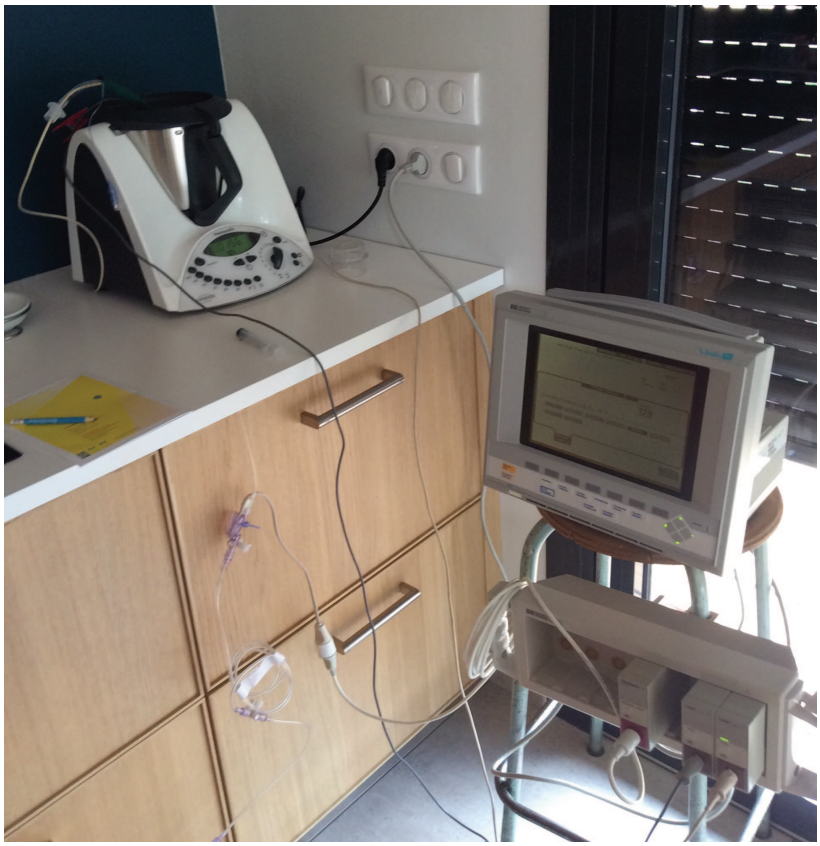
Annexe III : Résultats du test de reproductibilité de la mesure.

1. Mesures répétées de la pression du ballonnet de la sonde d'intubation.

Intubation du corps d'une seringue de 20 ml avec une SIT de diamètre interne 7 mm, gonflage du ballonnet avec 5 ml d'air injecté.

Numéro de l'intubation	Pression du ballonnet de la SIT (mm Hg)	Numéro de l'intubation	Pression du ballonnet de la SIT (mm Hg)
1	17	**2**	17
3	17	**4**	17
5	18	**6**	17
7	18	**8**	18
9	17	**10**	17
11	17	**12**	17
13	17	**14**	17
15	18	**16**	17
17	17	**18**	17
19	17	**20**	17

Annexe IV : Montage du test de mise à température de l'air injecté.



Bain-marie maintenu à 37°C par un robot Thermomix. Sondes thermométriques reliées au scope.



Premier montage pour tester la faisabilité de l'expérience. Un morceau de tuyau d'arrosage sera remplacé par la trachée de porc.

Annexe V : CRF Document 1 pour le relevé des données au bloc opératoire.

Etiquette

N°..... **ÉVALUATION DES PRATIQUES**

Salle _____

Le / / Nbre d'éval° du soignant: _____

1. **Sexe** : □ Homme, □ Femme
2. **Taille** : _____m
3. **Poids** : _____kg
4. **Température de la pièce** : _____ °C
5. **Type de chirurgie** : ☐ ortho, ☐ urg, ☐ uro, ☐ visc, ☐ gynéco
6. **Curares** : ☐ oui, ☐ non
7. **ASA**: ☐ 1, ☐ 2, ☐ 3, ☐ 4
8. **Profession** : ☐ EIADE ☐ IADE ☐ INT ☐ MAR
9. **Ancienneté:** ☐ 1-2 ans, ☐ 2-5 ans, ☐ > 5 ans
10. **Durée estimée de la chirurgie** ☐ < 2h, ☐ < 3h, ☐ < 4h, ☐> 4h
11. **Durée réelle de la chirurgie** : I :_____C :_____
12. **Cormack** : _____
13. **Taille de la sonde** : ☐ 6 ☐ 6,5 ☐ 7 ☐ 7,5 ☐ 8 ☐ 8,5
14. **Volume injecté** : □ connu _____ ml , □ non connu
15. **Technique de vérification du gonflage du ballonnet:**
    - □ palpation du ballonnet témoin
    - □ retour du piston de la seringue
    - □ disparition du bruit de fuite
    - □ Autre moyen _____
16. **Manométré** : ☐ oui, ☐ non
17. Quelle pression au manomètre : _____ **cmH2O**
18. **Heure de l'intubation** : **H**
19. **Température du patient à l'intubation** : _____**°C**
20. **Pression H+15min** : ____ h _____ _____ mmHg
21. **Pression H+60min** : ____ h _____ _____ mmHg
22. **SSPI** : ☐ maux gorge, ☐ toux, ☐ enrouement
23. **SSPI H1 EOT EVA**: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
24. **Nombre de laryngoscopie** : 1 2 3 4
25. **Anesthésie locale de glotte** : ☐ oui, ☐ non
26. **Lame** ☐ plastique, ☐ métal,
29. **Taille** ☐ 3, ☐ 4

2ème	SSPI

Annexe VI : CRF Document 2 pour l'évaluation de l'inconfort en SSPI.

Evaluation de l'inconfort en sortie de SSPI

Etiquette

1. Le patient présente t'il un inconfort au niveau de la gorge ?

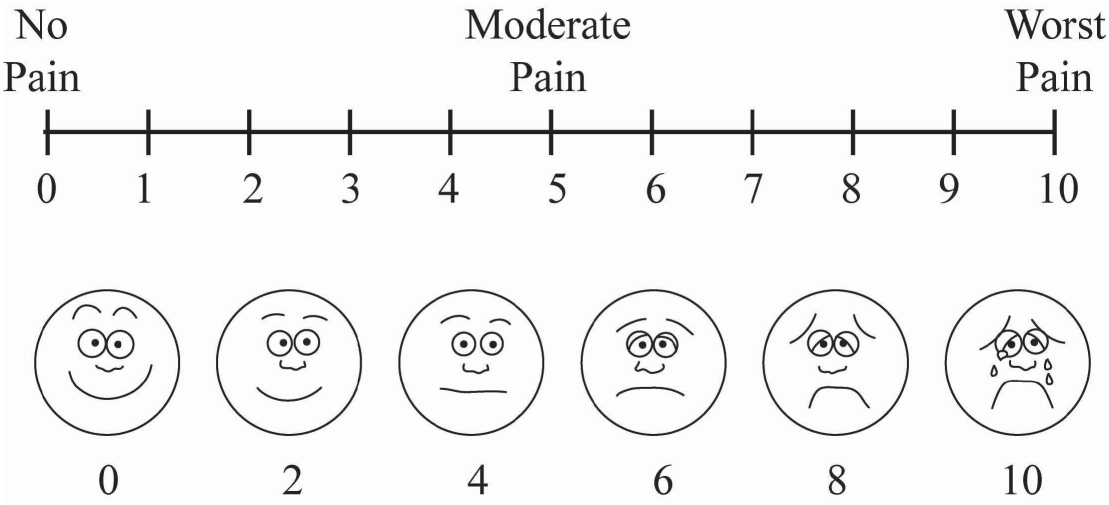
□ Oui □ Non

si oui à type de :

□ maux de gorge, □ toux, □ enrouement

2. Quel est son niveau de d'inconfort ?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 0



Annexe VII : Différents systèmes de contrôle de la pression du ballonnet de la SIT.

1. Le manomètre « poire »



Le cadran dispose de plusieurs zones colorées différemment pour rendre plus visible les objectifs de pression. La connexion type Luer Lock permet d'ajuster la pression.
Il n'y a pas de calibrage nécessaire.

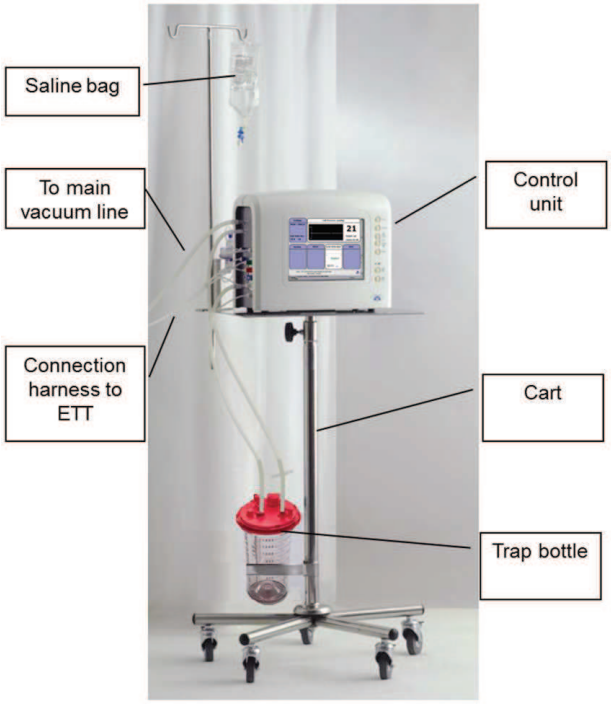
2. La seringue avec affichage digital AG Cuffil



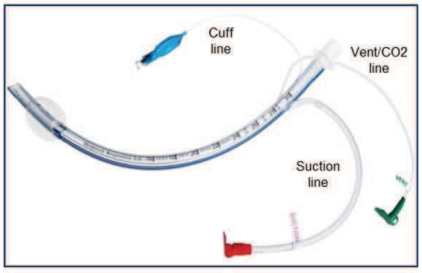


Cette seringue permet de gonfler le ballonnet et d'effectuer la mesure de la pression en mm Hg ou en cm H_2O. Sans perte de pression lors de la connexion, ce dispositif permet d'indiquer le volume et la pression du ballonnet de la SIT. Il est recommandé à usage unique pour des raisons d'hygiène mais limité à 100 utilisations pour la fiabilité des valeurs.

3. L'Anapnoguard



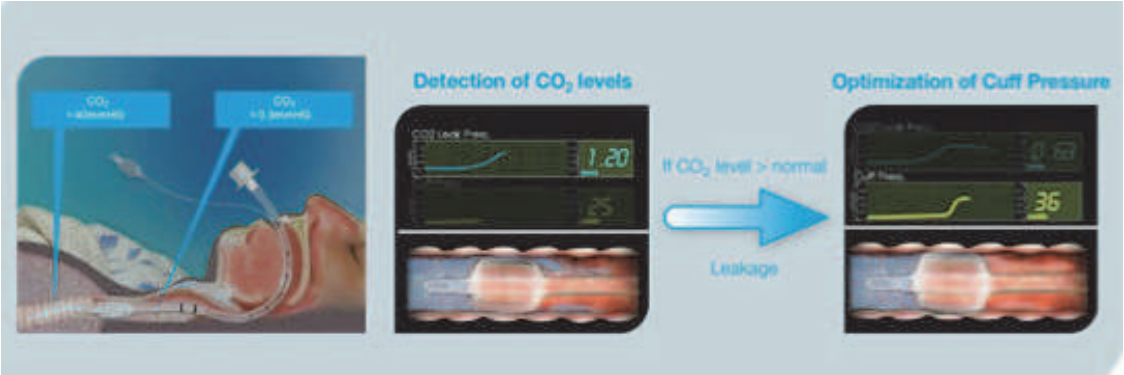
The Control Unit



The endotracheal tube (ETT)

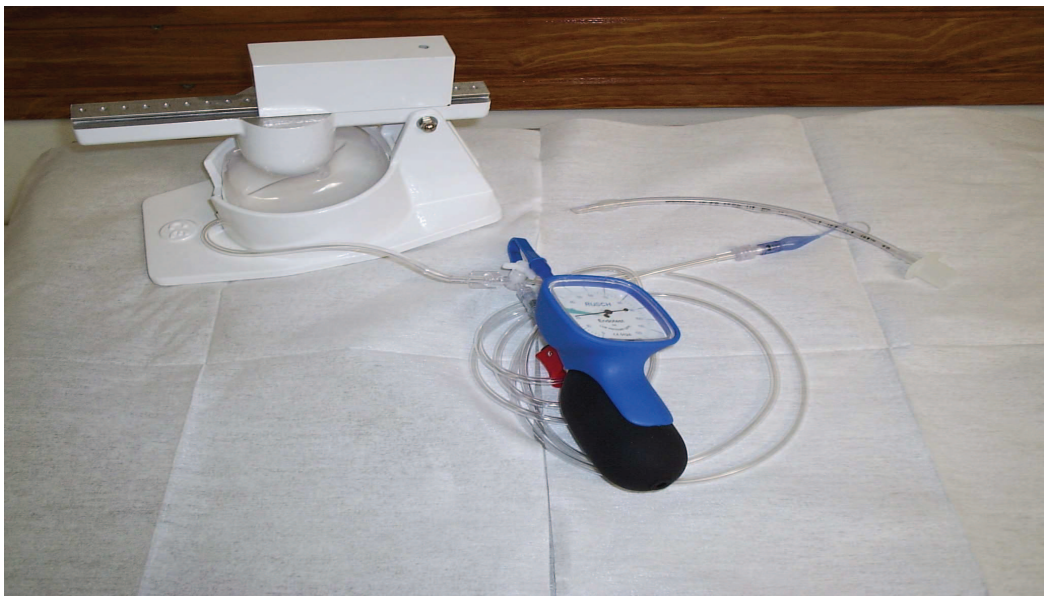


The interconnection kit



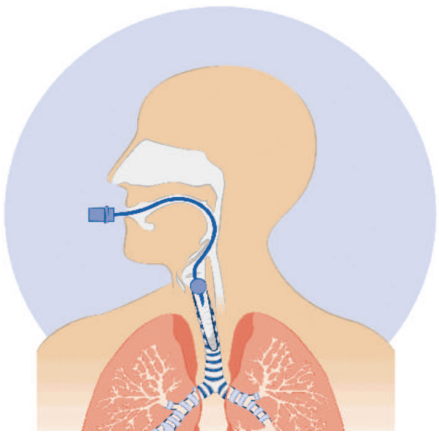
Le système ApnanoGuard et sa sonde d'intubation permettent de détecter les fuites d'air provenant des poumons en mesurant le niveau de CO2 au dessus du ballonnet. Le dispositif ajuste alors la pression du ballonnet pour assurer l'étanchéité complète des voies respiratoires.

4. Le système de régulation de la pression du ballonnet de la SIT : le NOSTEN



Le dispositif comprend un bras de levier équipé d'une masse mobile de 1 500 grammes exerçant une pression constante sur un réservoir d'environ 200 ml d'air, connecté en permanence au ballonnet de la sonde d'intubation. Le déplacement de la masse sur son axe permet de régler très précisément la pression du ballonnet, qui reste constante sans intervention extérieure.

5. IntelliCuff





Ce module interne permet d'assurer un monitorage continu en temps réel et un contrôle de pression optimal lors de la ventilation mécanique du patient. Le dispositif ajuste automatiquement la pression du ballonnet en fonction de la cible définie par le médecin et la pression mesurée en fin d'expiration est affichée sur l'écran.

Annexe VIII : Devis des manomètres Smith Medical France SA.

SMITHS MEDICAL FRANCE SA
3 - 5 rue du pont des Halles
94656 RUNGIS
Tél. / Fax : 01 58 42 50 00 / 01 58 42 50 50

Dossier n° 2018 / 989 - Réf. chrono 22376

Objet : Devis

19/03/2018 1/1

Code client : 640064

CHU POITIERS/ J.BERNARD/ HOTEL DIEU GPT

86021 POITIERS CEDEX
Tél. / Fax : 0 / 0

Lot 1 :

Lot/S-lot	Désignation du produit	PUHT	Régim	PUTTC	Quantité	Montant HT	Montant TTC	TVA	Condit.	Prix tarif HT	Remise	Obs.	O/N
	MANOMÈTRE DE PRESSION EA/1												
1.1	MANOMÈTRE DE PRESSION EA/1	96,000	F12	115,200	8	768,00	921,60	20,00	1	265,659	63,86		
	N/R : 100/568/000 -												
					Total du lot :	768,00	921,60	EUR					
Neuf cent vingt et un € 60 TTC					**Total de l'offre :**	**768,00**	**921,60**	**EUR**					MG

Franco de port et d'emballage
L'acceptation de cette offre vaut acceptation de nos Conditions Générales de Ventes
Sous réserve du taux de TVA en vigueur au jour d'émission de la facture

Delphine MOUTOUSSAMY
Responsable Service Clients
France & Benelux

Bon pour accord
Date et signature

Période du 19/03/2018 au 31/03/2019 reconductible 1 x 1 mois

CERFA *Eurydice 6.24b*

UE 7 - MEMOIRE PROFESSIONNEL
En vue de l'obtention du diplôme d'Etat d'infirmier anesthésiste
2016-2018

Evaluation des Pratiques Professionnelles anesthésiques : La surveillance de la pression des ballonnets des sondes d'intubation.

INTRODUCTION : La gestion des voies aériennes est une des priorités de l 'équipe d'anesthésie. Les sociétés savantes éditent des recommandations pour la gestion des voies aériennes avec une pression du ballonnet de la sonde d'intubation trachéale qui doit être maintenue entre 14 et 20 mmHg. La surpression du ballonnet peut entrainer une morbidité trachéale et la survenue d'un inconfort. Pour respecter cet intervalle, la pression du ballonnet doit être vérifiée par un manomètre non présent à ce jour dans chaque salle de bloc opératoire du CHU de Poitiers. L'objectif de cette étude était de réaliser une évaluation des pratiques professionnelles au bloc opératoire du CHU de Poitiers, afin d'évaluer le niveau d'inconfort laryngé des patients ayant bénéficié d'une anesthésie générale avec intubation ainsi que les différentes méthodes de gonflage du ballonnet et leur efficience.

METHODOLOGIE : Il s'agissait d'une étude prospective, observationnelle et monocentrique. Les patients adultes éligibles devaient bénéficier d'une anesthésie générale avec une intubation par sonde standard. Un observateur indépendant relevait à 15 et 60 minutes de l'intubation la pression du ballonnet (P1 et P2) à l'aide d'une tête de pression, la technique de surveillance de pression utilisée, les caractéristiques démographiques du patient et du personnel. En salle de surveillance post interventionnelle (SSPI), 1H après l'extubation, les patients étaient interrogés sur leur inconfort laryngé. L'incidence des maux de gorge, enrouement et toux a été évaluée.

RESULTATS : 202 patients ont été inclus dans cette étude. Le niveau d'inconfort de 139 patients a pu être analysé. A H1 de l'extubation, 54 patients (38,8%) présentaient un inconfort laryngé, chez 33 patients (23,7%) il était supérieur à 3/10. Trois méthodes d'évaluation de la pression du ballonnet ont été identifiées : palpation du ballonnet témoin (Pa) (120 patients, 59,4%), retour du piston de la seringue (Pi) (56 patients, 27,7%) et aucune surveillance (Au) (26 patients, 12,9%). 8 % des patients ont bénéficié d'une pression P1 du ballonnet de leur SIT respectant les recommandations. Une relation significative entre l'inconfort laryngé des patients en SSPI et la pression P1 a été identifiée (p=0,024). La valeur médiane de pression était de 43,5 mmHg [27-77,5]. Les pressions du groupe Pi étaient significativement inférieures aux deux autres (groupe Pi : 26,5 mmHg [18-34,7] vs 51 mmHg [31,7-93,5] et 41,5 mmHg [25-75,25] respectivement dans les groupes Pa et Au ; p<0,0001).

DISCUSSION : Cette étude observationnelle a révélé un inconfort laryngé post-intubation chez 38,8% des patients avec une relation significative entre le degré d'inconfort et les niveaux de pression des ballonnets des sondes d'intubation trachéales. Aucune méthode non instrumentale ne peut se substituer au manomètre pour la surveillance de la pression du ballonnet de la sonde intubation trachéale.

Mots clés : pression du ballonnet de la sonde intratrachéale – manomètre - techniques d'évaluation – inconfort - maux de gorge – enrouement - toux.

Auteur : Nathalie PAPUCHON
Directeur de mémoire : Dr Bénédicte PONTIER

Ecole d'Infirmier(e)s Anesthésistes Diplômé(e)s d'Etat

PROFESSIONAL DISSERTATION
To obtain the National Diploma in Anaesthetic Nursing
2016-2018

Evaluation of anaesthetic Professional Practice: The surveillance of the endotracheal tubes cuff pressure.

Background: The airways management is one of the priorities of the anaesthesia team. Medical learned societies publish recommendations for airway management with cuff pressure in endotracheal tube which should be maintained between 14 an 20 mm Hg. Overinflation may cause tracheal morbidity and discomfort. To respect this range, the cuff pressure must be controlled with a manometer. However, not every operating room of the Poitiers University Hospital Centre has a manometer. The aim of this study was to perform an evaluation of the professional practices in operating theater of the University Hospital Centre of Poitiers, in order to evaluate the laryngeal discomfort level of patients who benefited from a general anesthesia with intubation as well as the various methods of inflation and their efficiency.

Methods: The study was prospective, observational and monocentric. Eligible adult patients were required to undergo a general anesthesia with a standard tube intubation. An independent observer surveyed the cuff pressure (P1 and P2) by an arteriel pressure sensor 15 and 60 minutes after intubation, the technique monitoring pressure, the demographic characteristics of patients and staff. In the post anesthesia care unit, one hour after extubation, patients were questioned on their laryngeal discomfort. The incidence of sore throat, hoarseness and cough was rated.

Results: 202 patients were included in this study. The level of discomfort of 139 patients could be analysed. At H1 after extubation, 54 patients (38.8%) had laryngeal discomfort and in 33 patients (23.7%) it was greater than 3/10. Three evaluation methods the cuff pressure were identified; palpation of the pilot balloon (Pa) (120 patients, 59.4%), return of the syringe plunger (Pi) (56 patients, 27.7%) and no pressure monitoring (Au) (26 patients, 12.9%). 8% of patients benefited from a P1 cuff pressure in compliance with recommendations. There was a significant correlation between laryngeal discomfort of patients in PACU and the cuff pressure P1 (p=0,024). The median pressure value was 43,5 mmHg [27-77,5] but pressure values of group Pi were significantly lower than the two others (group Pi: 26,5 mmHg [18-34,7] vs 51 mmHg [31,7-93,5] and 41,5 mmHg [25-75,25]; groups Pa and Au p<0,0001).

Discussion: This observational study showed post-intubation laryngeal discomfort in 38.8% of patients with a significant relation between degree of discomfort and endotracheal tube cuff pressure. No non-instrumental method can replace the manometer for monitoring the endotracheal tube cuff pressure.

Keywords: endotracheal tube cuff pressure - manometer - estimation techniques – discomfort - sore throat – hoarseness - cough

Author: Nathalie PAPUCHON
Supervisor: Dr Bénédicte PONTIER