

UNIVERSITÉ DE LILLE
FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG
Année : 2021

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Évaluation de la compression œsophagienne paratrachéale gauche
dans la prévention du risque d'insufflation gastrique lors de la
ventilation en pression positive au masque facial chez l'enfant**

Présentée et soutenue publiquement le 22/10/2021 à 16h
au Pôle Formation

par Audrey MALHER

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Éric KIPNIS

Assesseurs :

Monsieur le Docteur Francis VEYCKEMANS

Monsieur le Docteur Pierre RICHART

Directeur de thèse :

Monsieur le Docteur Guillaume DEGOUY

Avertissement

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses :
celles-ci sont propres à leurs auteurs.

Sigles

ADARPEF	Association Des Anesthésistes-Réanimateurs Pédiatriques d'Expression Française
AG	Anesthésie Générale
ARS	Agence Régionale de Santé
ASA	American Society of Anesthesiologists
CHU	Centre Hospitalo-Universitaire
CNIL	Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés
CPG	Compression Paratrachéale Gauche
CPP	Comité de Protection des Personnes
DAS	<i>Difficult Airway Society</i>
EI	Événement Indésirable
Fr	<i>French</i>
LPP	<i>Left Paratracheal Pressure</i>
MAR	Médecin Anesthésiste- Réanimateur
MS	Manœuvre de Sellick
N	Newton(s)
NAP	<i>National Audit Project</i>
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ORL	Oto-Rhino-Laryngologie
PC	Pression Cricoïdienne
SFAR	Société Française d'Anesthésie-Réanimation
VPA	Visite Pré-Anesthésique
VPP	Ventilation en pression Positive

Sommaire

Avertissement.....	3
Sigles.....	4
Sommaire	5
Résumé	7
Abstract	9
Revue de la littérature	10
1 Nécessité de la protection des voies aériennes	10
2 Histoire et controverse de la pression cricoïdienne.....	12
2.1 Début de la Pression Cricoïdienne.....	12
2.2 Questionnement sur l'efficacité de la pression cricoïdienne	13
2.3 Effets indésirables de la pression cricoïdienne	15
3 Rationnel anatomique et efficacité de la CPG chez l'adulte.....	17
4 Données chez l'enfant.....	20
Protocole MAVÉPPIC.....	23
1 Introduction.....	23
2 Objectifs	24
2.1 Objectif principal	24
2.2 Objectifs secondaires	24
3 Matériels et méthodes	24
3.1 Méthodes de recueils de données	24
3.2 Population d'étude.....	26
3.3 Critères d'évaluation.....	27
3.3.1 Critère d'évaluation principal	27
3.3.2 Critères d'évaluation secondaires.....	27
3.4 Design de l'étude et protocole expérimental	28
3.5 Analyses statistiques.....	32
3.5.1 Analyse pour l'objectif principal	34
3.5.2 Analyses pour les objectifs secondaires.....	34
3.6 Cadre réglementaire.....	36
4 Résultats	36
5 Discussion	36
6 Conclusion.....	36

Liste des figures	37
Références	38
Annexe 1	41
Annexe 2	43
Annexe 3	48

Résumé

Introduction : La pression cricoïdienne (PC) n'est actuellement plus recommandée chez l'enfant lors d'une induction anesthésique avec intubation à risque d'inhalation. Aucune étude n'a montré l'efficacité de la manœuvre alternative de compression paratrachéale gauche chez l'enfant alors que celle-ci a déjà été décrite chez l'adulte.

Objectif : Étudier la sécurité, la faisabilité et la pertinence d'une manœuvre alternative de compression paratrachéale gauche (CPG) dans la prévention de l'insufflation gastrique, utilisé comme substitut de la régurgitation du contenu gastrique au cours de la phase d'approfondissement et de ventilation en pression positive (VPP) chez l'enfant.

Méthode : Etude en ouvert prospective monocentrique au sein du pôle d'anesthésiologie pédiatrique au centre hospitalo-universitaire de Lille. Les critères d'inclusions étaient les enfants de 2 à 10 ans ayant un poids inférieur à 40 kg et un score ASA ≤ 2 admis pour une chirurgie programmée non ORL ou digestive nécessitant une anesthésie générale. Un des objectifs de l'étude sera d'attester l'innocuité de la manœuvre et sa faisabilité dans une population pédiatrique, mais l'objectif principal restait d'évaluer l'efficacité de la manœuvre de CPG sur la survenue d'artefact aérien visible en échographie abdominale comme marqueur prédictif d'insufflation gastrique.

Résultats : étude non encore débutée

Conclusion : Première étude prospective de faisabilité et d'efficacité dans une population pédiatrique de la manœuvre de CPG comme alternative dans la prévention de l'insufflation gastrique chez l'enfant nécessitant une anesthésie générale. Des

études randomisées contrôlées supplémentaires seront nécessaires afin de démontrer son efficacité dans la prévention de l'insufflation gastrique.

Abstract

Introduction : Cricoid pressure is currently not recommended anymore in children undergoing rapid sequence induction of anesthesia. To date, no study has been performed to evaluate the effectiveness of the left paratracheal compression in children, although it has already been described in adults.

Objective : To study the safety, feasibility and the effectiveness of this alternative maneuver in prevention of gastric insufflation, used as a surrogate for regurgitation of the gastric content, during positive pressure mask ventilation in anesthetized children.

Study design : Monocentric prospective open-label interventional study in the pediatric anesthesia department of the tertiary center of CHU de Lille.

Inclusion criteria were children aged 2 to 10 years weighting less than 40 kg and ASA score ≤ 2 admitted for scheduled surgery outside of Ear-Nose-Throat and digestive surgeries requiring general anesthesia. The goals are to assess the safety and feasibility of LPP in children but the main one is to evaluate the effectiveness of LPP by looking for the occurrence of aeric gastric artefacts using abdominal ultrasound as a marker of gastric insufflation during positive pressure mask ventilation.

Results : study still to be started

Conclusion : It is the first prospective study of the feasibility and efficacy in a pediatric population of the left paratracheal pressure maneuver as an alternative to cricoid pressure in the prevention of gastric insufflation in anesthetized children. Additional randomized controlled studies will be needed to demonstrate its efficacy in preventing gastric insufflation.

Revue de la littérature

1 Nécessité de la protection des voies aériennes

La protection des voies aériennes (VA) afin de prévenir les complications respiratoires liées à l'anesthésie constitue un enjeu majeur pour les médecins anesthésistes réanimateurs (MAR) [1]. Le défaut de protection des VA est source morbi-mortalité au bloc opératoire ainsi qu'en réanimation et impose donc leur gestion rigoureuse [2–5] .

La première cause non-cardiaque de mortalité au bloc opératoire est aujourd'hui encore l'inhalation gastrique qui est définie comme une agression bronchique chimique lié à la pénétration de liquide gastrique [5].

Elle est également nommée syndrome de Mendelson, en référence au premier médecin l'ayant décrite dans une cohorte de parturientes avec une incidence de 0,15%. [6]

L'incidence actuelle de l'inhalation du contenu gastrique au cours de l'anesthésie reste faible mais difficilement évaluable car elle est parfois asymptomatique et donc de diagnostic incertain.

Dans une mise au point de la Société Française d'Anesthésie Réanimation (SFAR) publiée en 2009 écrite par D. Chatellier et coll, les pneumopathies d'inhalation constituent la 5e cause d'effets indésirables lié à l'AG [4]. Leur incidence est de 1 pour 2000 à 4000 inductions chez l'adulte et 1 pour 1200 à 1600 inductions chez l'enfant. Elles représentent environ 9% des décès imputables directement ou indirectement à l'anesthésie. [4].

Le 4^e Audit National Britannique (NAP4) est un audit des pratiques britanniques centrés sur les complications liées à la prise en charge des VA lors de l'anesthésie. De manière concordante aux données françaises, il place l'inhalation comme première cause de mortalité liée à l'anesthésie générale car elle serait responsable de 36 décès parmi les 42 pour 2 872 000 inductions. Deux tiers d'entre elles ont eu lieu pendant l'induction ou juste après l'extubation. Parmi les 100 patients du NAP4 admis en réanimation secondairement à un événement indésirable (EI) respiratoire au décours du bloc opératoire, 29 l'étaient secondairement à une inhalation soit environ 1/3 des entrées. Huit d'entre eux sont décédés et 2 ont présenté de lourdes séquelles neurologiques, ce qui suggère une importante mortalité ainsi que morbidité liée à l'inhalation. [5]

On comprend aisément à la lumière de ces chiffres que cet événement effectivement rare au cours de l'anesthésie générale est néanmoins pourvoyeur d'une importante morbi-mortalité car l'inhalation représente le premier facteur de décès lors d'une anesthésie générale, mais elle est également responsable d'une prolongation globale des séjours hospitaliers (soins intensifs et soins conventionnels) mais aussi parfois d'importantes séquelles. [4,5]

2 Histoire et controverse de la pression cricoïdienne

2.1 Début de la Pression Cricoïdienne

Lorsque pour la première fois en 1946, Mendelson décrit un phénomène d'inhalation lors d'une anesthésie à l'éther dans une série de 44 016 patients, [6], il suggère une altération du réflexe de déglutition et de la toux, chez les patientes sous anesthésie générale (AG).

De cette première réflexion majeure naît une approche anatomique de prévention de l'inhalation chez les patients devant bénéficier d'une AG. Dans l'article princeps datant de 1961, Sellick propose de réaliser, lors de l'induction anesthésique des patients à risque d'inhalation, une compression de l'œsophage par pression du cartilage cricoïde contre les vertèbres cervicales avec une efficacité de 100% pour prévenir le reflux gastrique. [1]

En effet parmi les 26 patients étudiés, 23 n'avaient pas eu de reflux macroscopiquement identifiable. Tandis que 3 patients ont présenté, une fois la pression cricoïdienne relâchée, un reflux évident et observable suggérant ainsi une efficacité de la manœuvre dans sa prévention [1]. L'article affirme également que la pression cricoïdienne est efficace pour éviter l'insufflation gastrique lors de la ventilation au masque facial.

La recommandation d'appliquer la manœuvre de Sellick dans la prise en charge des patients n'ayant pas respecté le jeûne préopératoire, pour une AG en chirurgie urgente, est encore de mise chez l'adulte. La pression cricoïdienne a pour objectif d'occlure l'œsophage et donc d'éviter la régurgitation du contenu gastrique vers l'oropharynx mais aussi de diminuer le passage d'air vers l'antrum gastrique lors de la ventilation au masque facial. Lors d'une induction en

séquence rapide chez l'adulte, il est recommandé d'appliquer une pression légère d'environ 10 Newtons (N) au début de l'induction, et de majorer la pression à 30N dès lors que le sujet présente une perte de conscience [2].

L'étude de Zeidan et coll, qui a utilisé la laryngoscopie au Glidescope®, a montré une occlusion œsophagienne dans 100% des cas, empêchant le passage d'une sonde œsophagienne de 20 French (Fr) dans l'oesophage après réalisation de la manœuvre [7], corroborant les résultats obtenus par Sellick.

2.2 Questionnement sur l'efficacité de la pression cricoïdienne

Cette manœuvre a cependant essuyé de nombreuses controverses à la fois sur son efficacité mais également concernant sa sûreté. Dans les algorithmes rédigés par la Difficult Airway Society (DAS) et l'Obstetric Anaesthetist en 2015, il est actuellement recommandé de relâcher la pression cricoïdienne si on est confronté à une ventilation ou une intubation difficile, de façon à faciliter la ventilation, la pose d'un masque laryngé, la laryngoscopie et l'intubation [2,8].

En ce qui concerne l'efficacité de la manœuvre, le travail de Tournadre et coll, publié en 1997 met en garde sur le fait que la pression cricoïdienne peut altérer une des barrières physiologiques au reflux gastrique en diminuant la pression du sphincter inférieur de l'œsophage [9]. Des résultats similaires ont également été retrouvés chez des patients sous anesthésie générale [10].

Ces données suggèrent que la pression cricoïdienne peut favoriser le reflux du contenu gastrique dans l'œsophage et donc représenter une difficulté supplémentaire [9,10].

Par ailleurs, dans le NAP4 britannique, 11 à 14% des anesthésistes ont déclaré avoir déjà été témoin d'une régurgitation alors qu'une pression cricoïdienne était réalisée [5]. Ces données suggèrent un manque d'efficacité ou au moins une efficacité inconstante de la pression cricoïdienne.

Par ailleurs, selon la méta-analyse de Algie et coll, aucune étude clinique contrôlée randomisée n'a été réalisée afin de comparer l'incidence du reflux ou de l'inhalation lors de l'intubation avec ou sans application de la pression cricoïdienne [11].

Un essai contrôlé randomisé de non-infériorité en double aveugle multicentrique a été publié en 2019 par Birenbaum et coll, dont l'objectif principal était de prouver que l'absence de PC ne majorait pas le risque d'inhalation lors de l'induction.

Celle-ci échoue a montré la non-infériorité de l'absence de PC, avec une incidence quasi-identique de la pneumonie d'inhalation entre les deux groupes. Néanmoins dans les critères de jugement secondaire, le travail retrouvait un stade de Cormack supérieur et un temps d'intubation plus long dans le groupe pression cricoïdienne, suggérant une majoration des difficultés d'intubation lors de l'application de la PC [12].

2.3 Effets indésirables de la pression cricoïdienne

Concernant la sécurité de la manœuvre de Sellick, de nombreux reproches lui ont été adressés, notamment la dégradation de la vue laryngoscopique et la difficulté de ventilation au masque facial [13,14]

Des données discordantes ont été publiées sur la vue laryngoscopique car il semblerait qu'à des forces faibles de 10 à 20N elle puisse être améliorée, mais qu'aux 30N recommandées elle se dégrade chez la plupart des patients et de manière plus importante chez les femmes, selon une étude dynamique sous fibroscopie [15].

On note également plus d'occlusions cricoïdiennes (43%) et de déformation des cordes vocales à une pression supérieure ou égale à 30N. Cette déformation des VA est proportionnelle à la force de pression appliquée ainsi pour une force supérieure à 40 N, cette même étude rapporte 90% de déformation cricoïdienne et une incidence de 50% d'occlusion complète des VA associée à un taux de 80% de difficultés ventilatoires [16].

Concernant spécifiquement les difficultés ventilatoires, Hartsilver et coll retrouve une obstruction à la ventilation estimée par un volume courant bas lors de l'application d'une PC de 30N chez 56% des patients alors qu'il n'y en avait aucune sans manœuvre de pression [17].

La PC limite également l'utilisation des dispositifs supra laryngés, en grande partie car elle comprime l'espace hypopharyngé, rendant leur introduction [18–20] ainsi que la ventilation à travers le dispositif difficiles [20]. En 2007, Une étude mesurait l'impact de la PC lors de l'utilisation des masques laryngés de seconde génération tel que recommandés par la DAS sur le positionnement et la ventilation à travers le masque laryngé.

Lors de l'application de la PC, seul 28% des 50 patients inclus ont une ventilation excellente (sans fuite) ou adéquate (soulèvement thoracique mais avec des fuites). Aucun masque laryngé n'était correctement positionné après un contrôle au fibroscope à travers le dispositif [20].

Ces études relatent une incompatibilité d'utilisation des dispositifs supra-laryngés avec la PC, alors que ceux-ci sont des outils nécessaires et recommandés lors de situations d'intubation ou de ventilation difficile [2,8,20].

Finalement, il est possible que cette pression cricoïdienne soit mal réalisée par une partie des MAR et IADES, ou soit d'efficacité inconstante, ce qui expliquerait une telle discordance de résultat, et qu'elle dégrade la qualité de l'intubation et de la ventilation qui sont les principaux enjeux de l'induction anesthésique afin de protéger les voies aériennes et d'oxygéner les patients.

Une telle inconstance d'efficacité pose la question du rapport bénéfice risque de cette manœuvre, ce d'autant que les conséquences de l'inhalation sont majeures en terme de morbi-mortalité [3,13,14].

3 Rationnel anatomique et efficacité de la CPG chez l'adulte

Parmi les nombreuses données cherchant à rationaliser l'intérêt ou non de la PC, un des arguments en défaveur est que l'œsophage serait physiologiquement plus fréquemment situé à gauche de la trachée.

En effet, plusieurs travaux exploitant des données d'imagerie médicale montrent que l'œsophage n'est pas centré en arrière du cartilage cricoïde mais en latéral gauche chez la plupart des patients. [21,22]

Une revue de 51 scanners cervicaux a retrouvé un déplacement latéral gauche de l'œsophage chez 49% des sujets sains éveillés [22]. Un autre travail comportant 22 IRM de volontaires sains montre une latéralisation de l'œsophage à gauche chez 52,6% des volontaires, allant jusqu'à 90,5% après l'application d'une PC, dans 80% des cas ce déplacement de l'œsophage se faisait vers la gauche [21].

L'étude de Rice et coll publiée en réponse à ces données montrent que l'efficacité de la PC ne réside finalement pas dans la compression œsophagienne mais dans celle de l'espace hypopharyngé [18].

On peut alors se poser la question de l'intérêt de comprimer l'œsophage à gauche et non à l'arrière du cartilage cricoïde, à la fois sur l'efficacité de l'occlusion œsophagienne mais également sur les potentielles complications engendrées. En effet une compression latérale basse pourrait avoir un moindre impact sur la ventilation et la vue laryngoscopique, compte tenu de son éloignement anatomique de la région hypopharyngée et du larynx.

En utilisant une sonde d'échographie, Andruszkiewicz et coll ont montré que l'œsophage pouvait être comprimé au niveau du cartilage cricoïde mais en position latérale gauche. Ils ont en effet comparé les diamètres œsophagiens avant toute manœuvre puis après pression cricoïdienne et compression paratrachéale gauche (CPG) et la différence était statistiquement significative entre le groupe compression paratrachéale et les deux autres. Par ailleurs il ne retrouvait pas de différence sur le diamètre œsophagien entre l'absence de manœuvre et la pression cricoïde [23].

Cependant, dans cette étude, 13% des œsophages n'ont pu être visualisés. En considérant que l'œsophage se latéralise au fur et à mesure que l'on descend vers la base du cou, Gautier et coll émettent la supposition qu'une pression plus distale à la base du cou serait probablement plus efficace en permettant une visualisation et donc une compression plus constante de l'œsophage [24].

Ils publient en 2019 une étude interventionnelle randomisée comparant l'efficacité de la compression paratrachéale gauche à la base du cou à la pression cricoïdienne sur 90 sujets sous anesthésie générale. Celle-ci retrouve une diminution significative du diamètre œsophagien lors de la CPG ainsi qu'une diminution de l'incidence de l'apparition d'air intra-gastrique lors de la ventilation en pression positive (VPP). En effet on ne retrouve pas d'apparition d'air lors de la CPG alors qu'elle est visualisée chez 8 sujets sans manœuvre et 6 sujets ayant bénéficié de la PC. A noter également qu'à la base du cou, 100% des sujets ont un œsophage visualisé en position paratrachéale gauche [24].

Concernant la qualité de la vision lors de la laryngoscopie, un des effets secondaires reprochés à la pression cricoïde, Dongwook Won et coll ont conduit en 2021 une étude de non-infériorité entre les deux manœuvres. La CPG apparaît non inférieure à la PC avec aucune dégradation du grade de Cormack et Lehane constatée avant et après CPG, et 2,9% de dégradation dans le groupe PC [25]. Dans l'analyse des critères de jugement secondaire, la ventilation au masque facial semblait plus aisée dans le groupe CPG et la pression de crête lors de la ventilation était plus élevée dans le groupe PC [25].

Même s'il n'est pas possible de conclure, ces résultats sont encourageants et suggèrent de moindres effets secondaires lors de l'intubation et de la ventilation liée à la CPG avec une efficacité au moins similaire.

4 Données chez l'enfant

Les données européennes de l'étude APRICOT ont retrouvé que plus de 50% des événements critiques péri-opératoires de l'enfant sont d'origine respiratoire [26].

La majorité des inhalations surviennent au moment de l'induction anesthésique (45%) et l'induction en urgence majeure par 8 le risque [26].

Les données de Wake Up Safe, d'une cohorte comportant plus de 2 millions d'AG chez des enfants et des adolescents, retrouvent une incidence de 0,006% dont 40% ont lieu lors de l'induction. Les facteurs de risque retrouvés sont l'induction en urgence et les comorbidités antérieures du patient [27].

En pédiatrie, les quelques études sur l'incidence des syndromes de Mendelson per anesthésiques rapportent des inhalations malgré la réalisation d'une pression cricoïdienne [26,28]

Peu d'études ont été réalisées chez l'enfant sur la pression cricoïdienne, avec des objectifs principaux différents les rendant peu comparables entre elles et avec fréquemment des effectifs trop faibles pour conclure [26].

Walker et coll montrent néanmoins qu'une pression cricoïdienne moyenne de 10,5 N déforme ou occlut les voies aériennes des enfants dans environ 50% des cas. Cette relation semble linéaire avec l'âge et le poids, et chez l'enfant de moins de 1 an, une pression de 5N suffit à obtenir les mêmes résultats alors qu'il faut des pressions entre 15 et 25N chez l'adolescent.

Ainsi, pour des pressions inférieures à celles recommandées (qui sont de 30N sans adaptation chez l'enfant), plus de 50% de déformation des voies aériennes. La pression cricoïdienne a un impact majeur sur la gestion des voies aériennes de l'enfant ce d'autant plus qu'il est plus jeune [29].

Une étude sur les complications de l'induction en séquence rapide, incluant un hypnotique, un curare, une absence de ventilation et une pression cricoïdienne avant intubation, retrouve 3,6% de désaturations dont 1,7% de désaturations sévères (< 80%), 1,7% d'intubations difficiles et un retentissement hémodynamique majeur (bradycardies extrêmes (0,5%) et hypotensions (0,8%)) [30].

Une autre étude utilisant une induction en séquence rapide dite contrôlée, se distinguant de la première par la présence d'une ventilation au masque facial avec des pressions d'insufflation inférieures à 12 cmH₂O et une absence de pression cricoïdienne, retrouve une moindre incidence des désaturations (0,8%) et pas d'événement d'inhalation ou d'impact hémodynamique [31].

Malgré le facteur confondant de la ventilation sur la différence d'incidence de l'hypoxémie, on constate déjà qu'il n'y a pas plus d'inhalation chez les enfants sans pression cricoïdienne alors même qu'ils ont reçu une ventilation au masque facial.

Ces résultats sont repris dans un article publié en 2015, suggérant que l'induction en séquence rapide doit être revue en pédiatrie avec notamment la suppression de la pression cricoïdienne. Les arguments sont liés aux effets secondaires qu'elle entraîne à savoir la difficulté de ventilation et d'intubation, la relaxation du sphincter inférieur de l'œsophage et la mauvaise tolérance de la PC chez l'enfant vigile, et cela en l'absence de preuve de son efficacité [28].

Les recommandations françaises les plus récentes sur la prise en charge des voies aériennes de l'enfant ont été éditées de façon conjointe entre l'Association Des Anesthésistes-Réanimateurs Pédiatriques d'Expression Française (ADARPEF) et la SFAR en 2018. Elles suggèrent de ne plus pratiquer la PC que ce soit pour une induction anesthésique programmée ou en urgence, compte tenu des données chez l'adulte mais également car différentes enquêtes de pratiques montrent que la PC est finalement peu réalisée par les anesthésistes pédiatriques [26].

Actuellement, aucune donnée n'existe concernant la sécurité ou l'efficacité de la pression paratrachéale gauche au sein de la population pédiatrique. Une revue de 122 scanners cervicaux retrouve que l'œsophage est latéralisé à gauche chez un certain nombre d'enfants de moins de 17 ans, et encore plus dans la sous population des moins de 8 ans avec 45% de latéralisation [32].

Cela suggère, comme chez l'adulte, que la manœuvre de compression paratrachéale gauche peut présenter un intérêt par rapport à une compression médiane afin d'occlure l'œsophage avec potentiellement moins d'effets secondaires.

Protocole MAVEPPIC

1 Introduction

La pression cricoïdienne (PC) n'est actuellement plus recommandée chez l'enfant lors d'une induction anesthésique avec intubation à risque d'inhalation. Chez l'adulte, une manœuvre alternative de compression œsophagienne au niveau de la base du cou, en position paratrachéale gauche, a été testée avec des résultats prometteurs tant sur son efficacité que son innocuité.



Figure 1 : From N. Gautier et al. Anaesthesia, vol. 74, no 1, p. 22-28, 2019

Celle-ci n'a, à ce jour, pas encore été testée ni validée chez l'enfant. Elle constituerait une alternative intéressante à la pression cricoïdienne pour permettre la ventilation au masque facial sans insufflation gastrique dans le cadre de l'induction séquence rapide, mais aussi de manière plus générale lors de l'induction pour une chirurgie élective.

2 Objectifs

2.1 Objectif principal

L'objectif principal de l'étude est d'évaluer l'efficacité de la manœuvre de compression paratrachéale gauche (CPG) pour diminuer le risque d'insufflation gastrique lors de la ventilation en pression positive (VPP) au masque facial au cours de l'induction d'une anesthésie générale chez l'enfant.

2.2 Objectifs secondaires

Les objectifs secondaires, réalisés lors de la phase de pré-screening soit avant la réalisation de la manoeuvre, permettent d'évaluer la faisabilité et la sécurité de celle-ci ainsi que sa tolérance sur le plan ventilatoire.

3 Matériels et méthodes

3.1 Méthodes de recueils de données

Cette étude sera menée dans le pôle d'anesthésiologie pédiatrique du CHRU de Lille. Nous conduirons une étude prospective contrôlée d'efficacité thérapeutique en ouvert sur une population pédiatrique sur une période de 12 mois à partir de la date d'accord et de validation de notre étude au cours de l'année 2021.

L'utilisation de nos données sera faite conformément à la méthode de référence MR-001 concernant la conduite des recherches biomédicales visées et encadrées par le code de santé publique (Art. 54 de la loi informatique et des libertés).

Le recueil des données s'effectuera à partir d'un CRF au format papier dès l'inclusion du patient dans la première phase de l'étude. (cf. annexe 1).

Parmi les éléments recueillis per-protocole se trouvent les informations des critères de jugements échographiques et morphologiques cervicales et gastriques. Les données morphologiques, constantes vitales, ainsi que les pressions de ventilation seront recueillies par l'intermédiaire logiciel DIANE® utilisé pour les consultations et le per opératoire en anesthésie au CHRU de Lille.

Concernant le recrutement des enfants susceptibles de participer, il est prévu que le médecin de consultation émette la proposition de participation si le patient remplit les critères d'inclusions sus-cités. Dès lors, une note d'information (annexe 2) ainsi qu'un consentement écrit avec autorisation parentale (annexe 3).

Concernant le protocole et ses modalités, les informations seront délivrées aux responsables légaux, ainsi qu'à l'enfant (si son âge et/ou sa compréhension le permet) lors de la consultation et au besoin également lors de la visite pré-anesthésique (VPA).

C'est lors de la VPA, que le consentement sera récupéré et que l'inclusion pourra être validée par le médecin sénior en charge de l'enfant.

La possibilité de s'opposer à tout moment à la participation au protocole et/ou à l'utilisation de ces données sera précisée oralement lors de la consultation et expliqué dans le livret d'information remis à la consultation.

3.2 Population d'étude

Nous avons considéré comme éligibles tous les patients correspondant aux caractéristiques suivantes :

- Enfant de 2 à 10 ans
- Devant bénéficier d'une anesthésie générale avec ou sans intubation
- Chirurgie programmée
- Statuts ASA 1 ou 2

Les critères de non inclusions sont :

- Enfant de moins de 2 ans ou de plus de 10 ans
- Statuts ASA 3 ou plus
- Enfant de plus de 40 kg
- Chirurgie en urgence ou chirurgie ORL/Gastrique programmée
- Achalasie de l'œsophage ou antécédents de RGO/chirurgie de NISSEN
- BMI indexé à l'âge et au sexe montrant une obésité de l'enfant (données françaises)
- Difficultés de ventilation au masque prévisible
- Porteur d'une trachéotomie

Nous n'avons pas retenu de critères d'exclusion de l'étude. En revanche, les patients chez qui les conditions de faisabilité ou de sécurité ne sont pas remplies lors du pré-screening ne participeront pas à la phase d'étude d'efficacité de la CPG. Ces conditions correspondent aux critères d'évaluation secondaires détaillées dans la partie suivante. N'étant pas exclus de l'étude, les données collectées les concernant pourront être incluses dans les analyses statistiques.

Les patients chez qui ces conditions seront respectés pourront passer à la deuxième phase de l'étude qui consiste en la réalisation de la CPG avec monitoring de l'apparition d'air au niveau de l'antrum gastrique, visualisée par une échographie continue pendant la ventilation en pression positive.

Nous avons prévus également des critères d'arrêt de l'étude qui sont :

- Des difficultés ventilatoires au cours de la manœuvre
- L'utilisation non prévue d'une curarisation

3.3 Critères d'évaluation

3.3.1 Critère d'évaluation principal

Le critère d'évaluation principal retenu dans notre étude est l'apparition d'artefacts aériens au niveau de l'antrum gastrique en échographie abdominale avec une sonde curviligne en coupe sous-costale transversale et paramédiane, au cours de la VPP pendant deux minutes.

3.3.2 Critères d'évaluation secondaires

Les critères d'évaluation secondaires permettant de répondre aux objectifs secondaires de l'étude sont :

- La bonne visibilité de l'œsophage en paratrachéal gauche lors de l'évaluation préliminaire.
- Le diamètre transversal (en mm) estimé de la carotide gauche avant et pendant la réalisation d'une compression paratrachéale gauche.
- Le diamètre transversal (en mm) estimé de la veine jugulaire interne gauche avant et pendant la réalisation d'une compression paratrachéale gauche.

La compression significative des vaisseaux adjacents sera définie par une diminution d'au moins > 50% du diamètre de la carotide gauche et/ou de la veine jugulaire interne gauche au moment de la CPG.

- L'absence préalable d'artéfact aérien dans l'antré gastrique en échographie abdominale.
- La mesure des pressions de ventilations obtenus au cours de la ventilation au masque avant et après le début de la CPG.

Une pression de pic inspiratoire supérieure à 15 cmH₂O sera considérée comme une difficulté de ventilation.

3.4 Design de l'étude et protocole expérimental

Il s'agit d'une étude monocentrique, prospective, recrutant un seul groupe de patients.

La proposition de participation à l'étude se fera en consultation d'anesthésie dans le cadre d'une chirurgie programmée chez les enfants répondants aux critères d'inclusions.

Une information claire, loyale et appropriée sera fournie aux parents et à l'enfant à l'aide d'un document décrivant les modalités de l'étude, qui leur sera remis. Le consentement sera recueilli la veille ou le jour du bloc opératoire (en cas d'hospitalisation le jour de l'intervention ou de chirurgie ambulatoire) après accord des deux représentants légaux de l'enfant et avec la recherche du consentement oral systématique de l'enfant s'il est en mesure de l'exprimer.

Après le recueil du consentement et la vérification des critères d'inclusion, les enfants seront inclus dans la phase initiale de l'étude, dite de screening, qui consiste à vérifier en échographie cervicale la position de l'œsophage au niveau de la zone de compression et l'absence de compression

des vaisseaux cervicaux gauches à ce niveau. Dans le cas contraire, le patient ne participera pas à la deuxième phase de l'étude. Cette vérification durera environ 1 minute et les critères sont détaillées dans le paragraphe précédent.

Pour les patients vérifiant ces critères, la phase II d'efficacité sera réalisée. La manœuvre sera adaptée au poids de l'enfant :

- chez les enfants ayant un poids inférieur ou égale à 20 kg, la CPG sera appliquée avec une force estimée à 10N ce qui correspond à un équivalent de poids exercé par les doigts de l'opérateur d'environ 1 kg
- chez les enfants ayant un poids inférieur à 40kg et strictement supérieur à 20 kg, la CPG sera appliquée avec une force estimée à 15N ce qui correspond à un équivalent de poids exercé par les doigts de l'opérateur d'environ 1,5 kg

Ces forces qui sont adaptées au développement staturo-pondéral de l'enfant ont été choisies sur la base d'une étude réalisée chez l'enfant pour évaluer le risque de compression des voies aériennes supérieures lors de la réalisation d'une manœuvre de Sellick.

La pression sera donc exercée sur une durée totale de maximum 3 minutes : 1 minute sans VPP (phase de screening) et 2 minutes avec VPP (phase d'évaluation), le tout chez un enfant sous anesthésie générale. Durant la VPP la sonde d'échographie sera placée au niveau de l'antre gastrique pour vérifier la présence ou l'absence d'apparition d'artéfact aérien.

L'étude prend fin aux termes des deux minutes de VPP au masque facial durant laquelle la CPG sera exercée. Les informations collectées sont les données morphologiques et ventilatoires des patients, mais aussi des données

échographiques telles que décrites ci-dessus mesurées lors de la phase de screening et durant l'application de la CPG.

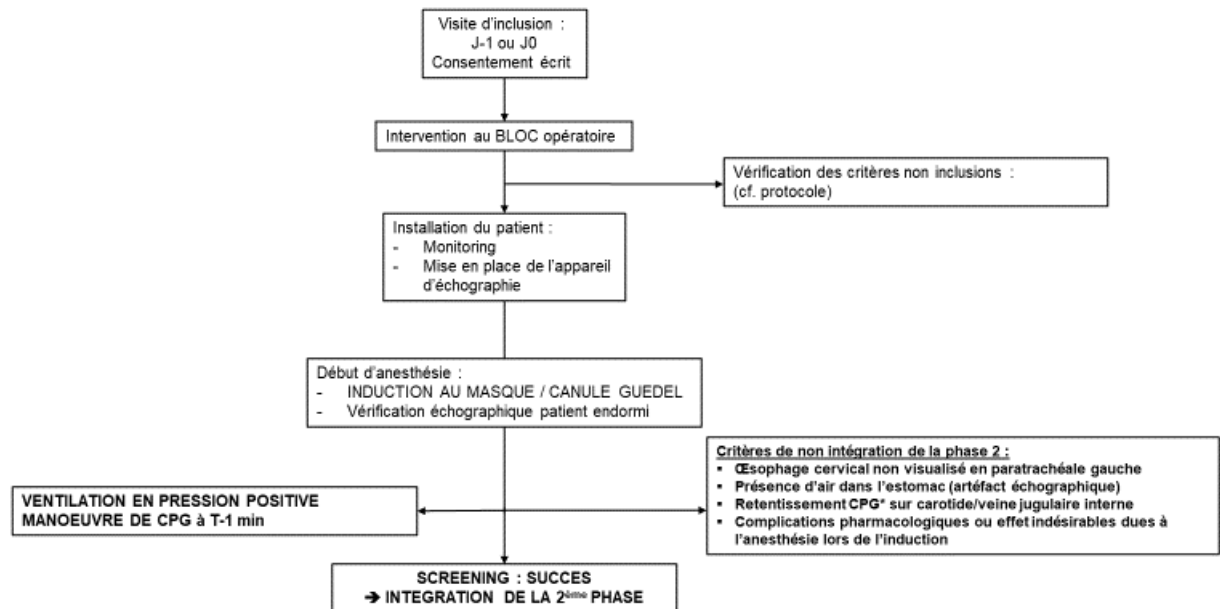


Figure 2 : PHASE 1 : Phase de screening ou d'éligibilité patient

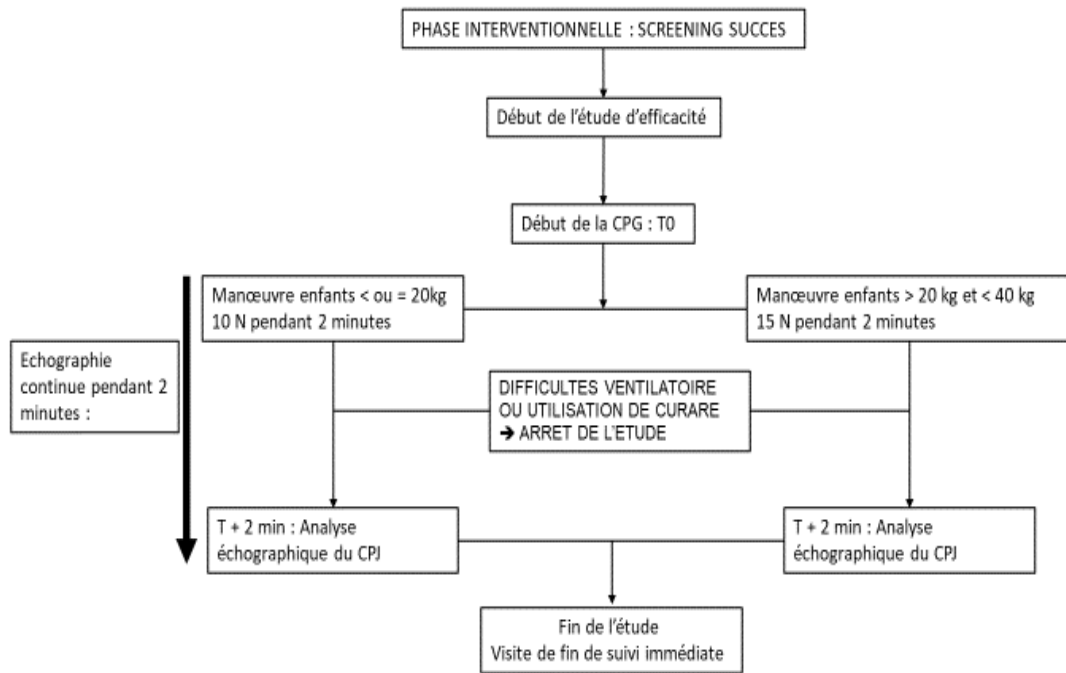


Figure 3 : PHASE 2 : Phase d'évaluation d'efficacité

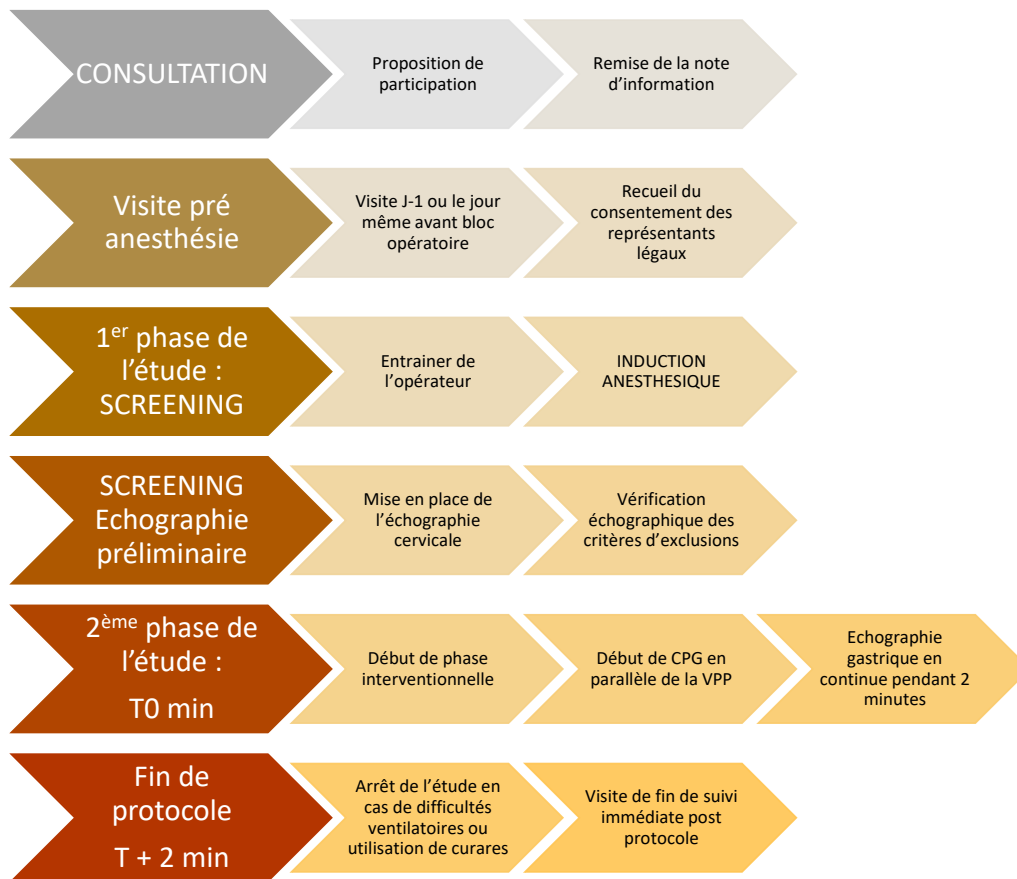


Figure 4 : DESIGN INTERVENTIONNEL : de l'inclusion à la fin d'étude

3.5 Analyses statistiques

Toutes les analyses statistiques seront effectuées de manière indépendante au sein de l'unité de méthodologie, bio-statistiques et data-management (UMBD) du CHU de Lille sous la responsabilité du Pr Alain Duhamel. Le logiciel utilisé sera SAS version 9.4 ou supérieure. Tous les tests statistiques seront bilatéraux avec un risque de première espèce de 5%. Les variables quantitatives seront décrites par la moyenne et l'écart type en cas de distribution gaussienne, ou par la médiane et l'interquartile (i.e. 25^{ème} et 75^{ème} percentiles) dans le cas contraire. La normalité des distributions sera vérifiée graphiquement par des histogrammes et par le test de Shapiro-Wilk. Les variables qualitatives seront décrites par les effectifs et pourcentages de chaque modalité.

Le critère de jugement principal est l'absence d'apparition d'artéfacts aériens dans la poche antrale gastrique en échographie abdominale réalisée pendant la VPP avec CPG durant les 2 minutes après le début de la VPP (succès de la manoeuvre). Le taux de succès sera estimé par la fréquence observée et l'intervalle de confiance à 95%.

Concernant les critères de jugement secondaires

- La fréquence de visibilité de l'œsophage en paratrachéal gauche sera estimée par la fréquence observée et l'intervalle de confiance à 95%.
- Le diamètre transversal (en mm) estimé de la carotide gauche avant et pendant la réalisation d'une compression paratrachéale gauche sera analysé par des statistiques descriptives. Le changement entre avant et pendant sera calculé et testé par le test de Student ou le test de Wilcoxon pour données appariées selon la distribution de la différence.
- La même méthode sera employée pour analyser le diamètre transversal (en mm) estimé de la veine jugulaire interne gauche avant et pendant la réalisation d'une compression para trachéale gauche.

La fréquence de patients ayant une diminution de $> 50\%$ du diamètre de la carotide gauche et de la veine jugulaire interne gauche au moment de la CPG sera estimée par la fréquence observée et l'intervalle de confiance à 95%.

- La fréquence d'enfants avec absence d'artéfact aérien avant la réalisation de la VPP sera estimée par la fréquence observée et son intervalle de confiance à 95%.

- La variation moyenne des pressions d'insufflation sera décrite. Elle sera testée par le test de Student pour données appariées ou le test de Wilcoxon pour données appariées selon la distribution de la différence.

3.5.1 Analyse pour l'objectif principal

Le critère de jugement principal est l'absence d'apparition d'artéfacts aériens dans la poche antrale gastrique en échographie abdominale réalisée pendant la VPP avec CPG durant les 2 minutes après le début de la VPP (succès de la manœuvre). Le taux de succès sera estimé par la fréquence observée et l'intervalle de confiance à 95%.

3.5.2 Analyses pour les objectifs secondaires

- Évaluer la proportion d'enfants avec une présence effective de l'œsophage en paratrachéal gauche : la fréquence de visibilité de l'œsophage en paratrachéal gauche sera estimée par la fréquence observée et l'intervalle de confiance à 95% (Donnée qualitative binaire : présence/absence).
- Évaluer la compression de la carotide gauche lors de la CPG : le diamètre transversal (en mm) estimé de la carotide gauche avant et pendant la réalisation d'une compression paratrachéale gauche sera analysé par des statistiques descriptives (Donnée quantitative). Le changement entre avant et pendant la CPG sera calculé et testé par le test de Student ou le test de Wilcoxon pour données appariées selon la distribution de la différence.

- La même méthode sera employée pour analyser le diamètre transversal (en mm) estimé de la veine jugulaire interne gauche avant et pendant la réalisation d'une compression para trachéale gauche.

La fréquence de patients ayant une diminution de > 50% du diamètre de la carotide gauche et de la veine jugulaire interne gauche au moment de la CPG sera estimée par la fréquence observée et l'intervalle de confiance à 95%.

- Évaluer le pourcentage d'enfants avec absence d'artéfact aérien dans l'antra gastrique avant toute VPP (donnée qualitative binaire : présence/absence) : la fréquence d'enfants avec absence d'artéfact aérien sera estimée par la fréquence observée et son intervalle de confiance à 95%.
- Évaluer la variation des pressions maximales d'insufflation avant et après le début de la CPG (donnée quantitative) : la variation moyenne sera décrite. Elle sera testée par le test de Student ou le test de Wilcoxon pour données appariées selon la distribution de la différence.
- Évaluer le pourcentage d'enfants ayant une ventilation au masque rendue difficile par la CPG soit avec une pression de pic inspiratoire supérieure à 15 cmH₂O. La fréquence d'enfants ayant une ventilation au masque rendue difficile par la CPG sera estimée par la fréquence observée et son intervalle de confiance à 95%.

3.6 Cadre réglementaire

L'essai sera mené conformément au protocole approuvé, conformément au code de la Santé Publique, aux BPC de l'UE et aux exigences réglementaires applicables. Le protocole MAVEPICC est en cours d'enregistrement sur la base de données publique ClinicalTrials.gov. sous la référence protocole ID 2020_74 et en attente de validation.

Compte tenu de la nature interventionnelle du protocole, celle-ci bénéficie d'un bordereau enregistrement de recherches et collections biologiques (RCB) auprès de l'ANSM au numéro suivant :

ID-RCB : 2021-A01535-36.

Nous sommes actuellement en attente de soumissions au CPP et obtiendront l'accord de la CNIL après validation du comité de protection des personnes.

4 Résultats

5 Discussion

6 Conclusion

Liste des figures

Figure 1 : From N. Gautier et al. Anaesthesia, vol. 74, no 1, p. 22-28, 2019	23
Figure 2 : PHASE 1 : Phase de screening ou d'éligibilité patient	30
Figure 3 : PHASE 2 : Phase d'évaluation d'efficacité	31
Figure 4 : DESIGN INTERVENTIONNEL : de l'inclusion à la fin d'étude	32

Références

- [1] Sellick BA. CRICOID PRESSURE TO CONTROL REGURGITATION OF STOMACH CONTENTS DURING INDUCTION OF ANÆSTHESIA. *The Lancet* 1961;278:404–6. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(61\)92485-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(61)92485-0).
- [2] Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, Mendonca C, Bhagrath R, Patel A, et al. PDF [1 MB] Figures Save Share Reprints Request Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults†. *Br J Anaesth* 2015;VOLUME 115:p809-949.
- [3] Cook TM. The cricoid debate – balancing risks and benefits. *Anaesthesia* 2016;71:721–2. <https://doi.org/10.1111/anae.13492>.
- [4] Chatellier D, Chauvet S, Robert R. Pneumopathies d'inhalation. *Réanimation* 2009;18:328–33. <https://doi.org/10.1016/j.reaurg.2009.03.008>.
- [5] Cook T, Woodall N, Frerk C, Royal College of Anaesthetists (Great Britain), Difficult Airway Society (Great Britain). Major complications of airway management in the United Kingdom: report and findings : 4th National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society : NAP4. 2011.
- [6] Mendelson CL. The Aspiration of Stomach Contents into the Lungs During Obstetric Anesthesia. *Am J Obstet Gynecol* 1946;52:191–205. [https://doi.org/10.1016/S0002-9378\(16\)39829-5](https://doi.org/10.1016/S0002-9378(16)39829-5).
- [7] Zeidan AM, Salem MR, Mazoit J-X, Abdullah MA, Ghattas T, Crystal GJ. The Effectiveness of Cricoid Pressure for Occluding the Esophageal Entrance in Anesthetized and Paralyzed Patients: An Experimental and Observational Glidescope Study. *Anesth Analg* 2014;118:580–6. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000068>.
- [8] Mushambi MC, Kinsella SM, Popat M, Swales H, Ramaswamy KK, Winton AL, et al. Obstetric Anaesthetists' Association and Difficult Airway Society guidelines for the management of difficult and failed tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 2015;70:1286–306. <https://doi.org/10.1111/anae.13260>.
- [9] Tournadre J-P, Chassard D, Berrada KR, Bouletreau P. Cricoid Cartilage Pressure Decreases Lower Esophageal Sphincter Tone. *Anesthesiology* 1997;86:7–9. <https://doi.org/10.1097/00000542-199701000-00003>.
- [10] Garrard A, Campbell AE, Turley A, Hall JE. The effect of mechanically-induced cricoid force on lower oesophageal sphincter pressure in anaesthetised patients. *Anaesthesia* 2004;59:435–9. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2004.03682.x>.
- [11] Algie CM, Mahar RK, Tan HB, Wilson G, Mahar PD, Wasiak J. Effectiveness and risks of cricoid pressure during rapid sequence induction for endotracheal intubation. *Cochrane Database Syst Rev* 2015. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011656.pub2>.
- [12] Birenbaum A, Hajage D, Roche S, Ntoubas A, Eurin M, Cuvillon P, et al. Effect of Cricoid Pressure Compared With a Sham Procedure in the Rapid Sequence Induction of Anesthesia: The IRIS Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg* 2019;154:9.

<https://doi.org/10.1001/jamasurg.2018.3577>.

[13] Naik K, Frerk C. Cricoid force: time to put it to one side. *Anaesthesia* 2019;74:6–8. <https://doi.org/10.1111/anae.14470>.

[14] Turnbull J, Patel A, Athanassoglou V, Pandit JJ. Cricoid pressure: apply - but be ready to release. *Anaesthesia* 2016;71:999–1003. <https://doi.org/10.1111/anae.13594>.

[15] Haslam N, Parker L, Duggan JE. Effect of cricoid pressure on the view at laryngoscopy. *Anaesthesia* 2005;60:41–7. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2004.04010.x>.

[16] Palmer JHMacG, Ball DR. The effect of cricoid pressure on the cricoid cartilage and vocal cords: an endoscopic study in anaesthetised patients: Forum. *Anaesthesia* 2000;55:263–8. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.2000.01207.x>.

[17] Hartsilver EL, Vanner RG. Airway obstruction with cricoid pressure: Airway obstruction with cricoid pressure. *Anaesthesia* 2000;55:208–11. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.2000.01205.x>.

[18] Rice MJ, Mancuso AA, Gibbs C, Morey TE, Gravenstein N, Deitte LA. Cricoid Pressure Results in Compression of the Postcricoid Hypopharynx: The Esophageal Position Is Irrelevant: *Anesth Analg* 2009;109:1546–52. <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e3181b05404>.

[19] Asai T, Barclay K, Power I, Vaughan RS. Cricoid pressure impedes placement of the laryngeal mask airway. *Br J Anaesth* 1995;74:521–5. <https://doi.org/10.1093/bja/74.5.521>.

[20] Li CW, Xue FS, Xu YC, Liu Y, Mao P, Liu KP, et al. Cricoid Pressure Impedes Insertion of, and Ventilation Through, the ProSeal Laryngeal Mask Airway in Anesthetized, Paralyzed Patients. *Anesth Analg* 2007;104:1195–8. <https://doi.org/10.1213/01.ane.0000260798.85824.3d>.

[21] Smith KJ, Dobranowski J, Yip G, Dauphin A, Choi PT-L. Cricoid Pressure Displaces the Esophagus: An Observational Study Using Magnetic Resonance Imaging. *Anesthesiology* 2003;99:60–4. <https://doi.org/10.1097/00000542-200307000-00013>.

[22] Smith KJ, Ladak S, Choi PT-L, Dobranowski J. The cricoid cartilage and the esophagus are not aligned in close to half of adult patients. *Can J Anesth Can Anesth* 2002;49:503–7. <https://doi.org/10.1007/BF03017931>.

[23] Andruszkiewicz P, Wojtczak J, Wroblewski L, Kaczor M, Sobczyk D, Kowalik I. Ultrasound evaluation of the impact of cricoid pressure versus novel ‘paralaryngeal pressure’ on anteroposterior oesophageal diameter. *Anaesthesia* 2016;71:1024–9. <https://doi.org/10.1111/anae.13518>.

[24] Gautier N, Danklou J, Brichant JF, Lopez AM, Vandepitte C, Kuroda MM, et al. The effect of force applied to the left paratracheal oesophagus on air entry into the gastric antrum during positive-pressure ventilation using a facemask. *Anaesthesia* 2019;74:22–8. <https://doi.org/10.1111/anae.14442>.

[25] Won D, Kim H, Chang J-E, Lee J-M, Min S-W, Ma S, et al. Effect of Paratracheal Pressure on the Glottic View During Direct Laryngoscopy: A Randomized Double-Blind, Noninferiority Trial. *Anesth Analg* 2021;133:491–9. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000005620>.

- [26] Dadure C, Sabourdin N, Veyckemans F, Babre F, Bourdaud N, Dahmani S, et al. Gestion des voies aeriennes de l'enfant. *Anesth Réanimation* 2019;5:408–26. <https://doi.org/10.1016/j.anrea.2019.04.003>.
- [27] Pfaff KE, Tumin D, Miller R, Beltran RJ, Tobias JD, Uffman JC. Perioperative aspiration events in children: A report from the Wake Up Safe Collaborative. *Pediatr Anesth* 2020;30:660–6. <https://doi.org/10.1111/pan.13893>.
- [28] Engelhardt T. Rapid sequence induction has no use in pediatric anesthesia. *Pediatr Anesth* 2015;25:5–8. <https://doi.org/10.1111/pan.12544>.
- [29] Walker RWM, Ravi R, Haylett K. Effect of cricoid force on airway calibre in children: a bronchoscopic assessment. *Br J Anaesth* 2010;104:71–4. <https://doi.org/10.1093/bja/aep337>.
- [30] Gencorelli FJ, Fields RG, Litman RS. Complications during rapid sequence induction of general anesthesia in children: a benchmark study. *Pediatr Anesth* 2010;20:421–4. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9592.2010.03287.x>.
- [31] Neuhaus D, Schmitz A, Gerber A, Weiss M. Controlled rapid sequence induction and intubation - an analysis of 1001 children. *Pediatr Anesth* 2013;23:734–40. <https://doi.org/10.1111/pan.12213>.
- [32] Dotson K, Kiger J, Carpenter C, Lewis M, Hill J, Raney L, et al. Alignment of Cricoid Cartilage and Esophagus and Its Potential Influence on the Effectiveness of Sellick Maneuver in Children: *Pediatr Emerg Care* 2010;26:722–5. <https://doi.org/10.1097/PEC.0b013e3181f39b74>.

AUTEUR : Nom : MALHER

Prénom : Audrey

Date de Soutenance : 22/10/2021

Titre de la Thèse : Évaluation de la compression œsophagienne paratrachéale gauche dans la prévention du risque d'insufflation gastrique lors de la ventilation en pression positive au masque facial chez l'enfant

Thèse - Médecine - Lille 2020

Cadre de classement : Anesthésie

DES + spécialité : Anesthésie-Réanimation

Mots-clés : compression œsophagienne paratrachéale gauche, insufflation gastrique, ventilation, pédiatrie, inhalation, anesthésie générale

RÉSUMÉ

Contexte : La pression cricoïdienne n'est actuellement plus recommandée chez l'enfant lors d'une anesthésie générale à risque d'inhalation. Aucune étude n'a montré l'efficacité de la manœuvre alternative de compression paratrachéale gauche chez l'enfant alors que celle-ci a déjà été décrite chez l'adulte.

Matériel et Méthodes : Etude prospective monocentrique au sein du pôle d'anesthésiologie pédiatrique au CHU de Lille. Les critères d'inclusions étaient les enfants de 2 à 10 ans ayant un poids inférieur à 40 kg et un score ASA ≤ 2 admis pour une chirurgie programmée non ORL ou digestive nécessitant une anesthésie générale. L'objectif principal est d'évaluer l'efficacité de la manœuvre pour prévenir l'insufflation gastrique. Les objectifs secondaires visent à évaluer sa faisabilité et son innocuité.

Résultats : nous sommes actuellement en attente du CPP afin de pouvoir débiter les inclusions

Composition du Jury :

Président : Monsieur le Professeur Éric KIPNIS

**Assesseurs : Monsieur le Docteur Francis VEYCKEMANS
Monsieur le Docteur Pierre RICHART**

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Guillaume Degouy