

Année 2022

N° : MS14/22

Mémoire de fin d'études

Pour L'obtention du Diplôme National de Spécialité
en : Anesthésie-Réanimation

Intitulé

***RISQUE D'INSUFFLATION GASTRIQUE
SELON LE MODE VENTILATOIRE AU COURS
DE L'INDUCTION ANESTHÉSIQUE
EN CHIRURGIE PÉDIATRIQUE PROGRAMÉE***

Présenté par :
Docteur Ihssane AMRANI HOUSSAYNI

Sous la direction du :
Professeur Alae El Koraichi

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
MATERIEL ET METHODES	4
RESULTATS : (Tableaux 1 et 2).....	8
1. NOMBRE DES PATIENTS.....	9
2. AGE DES PATIENTS.....	9
3. SEXE DES PATIENTS.....	9
4. INDICE DE MASSE CORPOREL (IMC).....	10
5. CLASSE ASA :.....	10
6. JEUNE PREOPERATOIRE.....	10
7. DERNIER REPAS.....	11
8. TYPE DE CHIRURGIE.....	11
9. AIRE DE SECTION ANTRALE EN MM ³	12
10. ÉVOLUTION DES PARAMETRES HEMODYNAMIQUES ET RESPIRATOIRES DURANT LA VENTILATION :.....	12
11. ÉCHOGRAPHIE GASTRIQUE ET DETECTION DE L'INSUFFLATION GASTRIQUE.....	12
12. RELATION ENTRE ASA, JPO ET L'INSUFFLATION GASTRIQUE.....	13
DISCUSSION	16
CONCLUSION	26
RESUMES	28
Références	32

LISTE DES FIGURES

Figure 1: coupe sagittale de l'antra gastrique avant et après insufflation gastrique.....	7
Figure 2: Aire de section antrale en coupe sagittale épigastrique.....	22

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Caractéristiques démographiques et Données préopératoires	14
Tableau 2: Insufflation gastrique et paramètres HD et respiratoires	15
Tableau 3: Résultats des différentes études de la littérature.....	20



Introduction

L'anesthésie générale expose au risque d'inhalation trachéo-bronchique du contenu gastrique, complication potentiellement grave, à l'origine de morbi-mortalité importante imputable à l'anesthésie (1).

La physiopathologie de cette complication associe classiquement trois facteurs : l'augmentation du contenu gastrique, l'incompétence laryngée et l'incontinence gastro-œsophagienne essentiellement secondaire à l'augmentation de la pression intra-gastrique en particulier par l'insufflation gastrique.

L'insufflation d'air dans l'estomac peut survenir lors de la ventilation par le masque facial après induction d'anesthésie générale et peut favoriser la survenue de régurgitations et d'inhalation pulmonaire du contenu gastrique, complications redoutées en anesthésie pédiatrique.

La ventilation d'apnée, en générant une pression positive dans les voies aériennes supérieures, est susceptible d'induire une distension gastrique quand la pression des voies respiratoires dépasse celle du sphincter inférieur de l'œsophage. Plusieurs modes ventilatoires sont disponibles et classiquement le mode volume contrôlé est plus utilisé.

L'échographie abdominale focalisée sur l'aire antrale est une technique non invasive, performante et reproductible permettant l'évaluation quantitative du contenu gastrique ainsi que le dépistage du passage d'air dans l'estomac lors de la ventilation (évaluation dynamique en temps réel) (2-3)

L'objectif principal de notre étude est de comparer l'incidence de l'insufflation gastrique par l'échographie abdominale dynamique selon les 3 modes de ventilation au masque faciale (mode manuel, mode volume contrôlé et

mode pression contrôlée) utilisés au cours de l'induction d'une AG en chirurgie pédiatrique programmée. Les objectifs secondaires résident dans l'évaluation de l'impact de la durée du jeûne préopératoire sur la vacuité gastrique et le retentissement de l'insufflation gastrique sur les paramètres hémodynamiques et respiratoires.

Matériel et méthodes

Il s'agit d'une étude prospective, observationnelle, randomisée et monocentrique réalisée au sein du service d'anesthésiologie de l'hôpital d'enfant de Rabat sur une période de 06 mois s'étalant de Juin jusqu'au Novembre 2021.

Nous avons inclus tous les patients d'âge supérieur à 1 mois, de classe ASA I /II, candidats à une chirurgie programmée au bloc central de pédiatrie sous anesthésie générale.

Nous avons exclu les patients avec antécédent d'intubation difficile ou ceux qui ont présenté une intubation difficile imprévisible avec nécessité de recours à plusieurs manœuvres pour assurer une intubation et les patients ayant présenté une difficulté technique de mesure ou encore les patients obèses avec IMC supérieur à 30 Kg/m².

Tous les malades ont bénéficié d'une consultation pré anesthésique permettant l'évaluation du terrain et le risque opératoire avec obtention du consentement éclairé des parents après explication détaillée de la procédure et l'objectif de l'étude. Les patients participant pouvaient renoncer à tout moment, sans que cela affecte leurs prises en charge.

À la salle opératoire, un monitoring standard (cardio-scope, saturomètre pulsé et un brassard adapté) était appliqué aux patients. Après induction inhalatoire au sévoflurane 6% et prise d'une voie veineuse périphérique de taille adaptée, la sonde d'échographie (9-12 Hz) était appliquée sur l'épigastre avec identification du lobe gauche du foie, la VCI et la veine mésentérique supérieure. Ensuite une évaluation du contenu gastrique par mesure de l'aire de section antrale a été réalisée, par la mesure du diamètre antéro-postérieur (D1) et du diamètre longitudinal (D2), selon la formule $(\pi \times D1 \times D2)/4$.

L'induction intraveineuse a été ensuite réalisé par Fentanyl 3 µg/kg, propofol 2,5 mg/kg. Après la perte du reflexe ciliaire, un masque faciale adapté était appliqué et le patient ventilé selon le mode ventilatoire choisi.

Les patients étaient répartis en trois groupes selon un tableau de randomisation informatisé inaccessible à quiconque avant l'exploitation des résultats. Ils faisaient partis soit du :

- **Groupe 1** : ventilation manuelle (VM) avec valve APL à 15 mmHg,
- **Groupe 2** : ventilation en mode volume contrôlé (VV) à 6 ml/kg du poids idéal théorique.
- **Groupe 3** : ventilation en mode pression contrôlé (VP) avec une pression inspiratoire à 15 mmhg.

La ventilation était assurée par un praticien expérimenté, tandis qu'un autre opérateur procédait à la réalisation d'une échographie gastrique dynamique durant toute la période de ventilation à la recherche de l'apparition ou non d'artefacts à type de cône d'ombre en cas de passage de l'air dans l'estomac témoignant ainsi de l'insufflation gastrique. (figure 1).

En parallèle un troisième investigateur était responsable de la collecte des paramètres hémodynamiques et respiratoire durant la période d'insufflation. (toutes les 30 secondes au cours de la ventilation)

L'analyse des données a été réalisée par le logiciel SPSS 15.0 Chicago-Illinois. Les variables quantitatives ont été exprimées en moyenne ± écart-type, les variables qualitatives en pourcentage. La comparaison des moyennes a été réalisée par le test T de Student pour les variables continues et par le test KHI-2 pour les variables qualitatives. Les facteurs de risque ont été déterminés par régression linéaire et logistique. Le seuil de significativité était fixé à 0.05

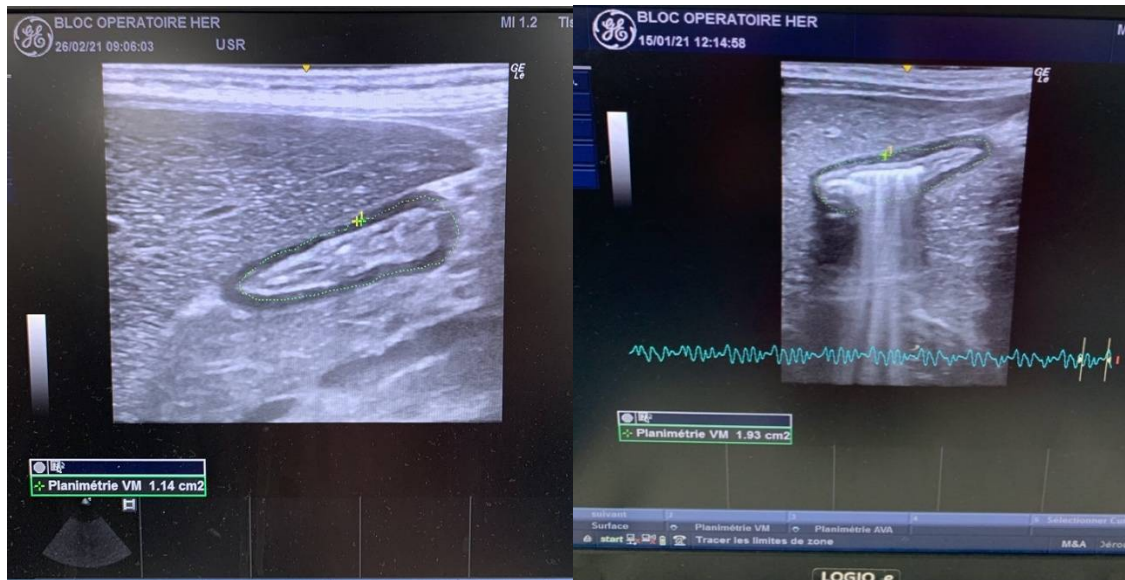


Figure 1: coupe sagittale de l'antre gastrique avant et après insufflation gastrique.

Résultats :
(Tableaux 1 et 2)

1. NOMBRE DES PATIENTS

Pendant la période de l'étude étalée sur 06 mois entre Juin et Décembre 2021, 90 patients ont été colligés.

Ces patients ont été randomisés en trois groupes de 30 patients selon le mode ventilatoire choisi.

2. AGE DES PATIENTS

Dans le groupe VM, l'âge moyen des patients était de $6,82 \pm 3,05$ ans, dans le groupe VV de $6,24 \pm 2,28$ ans et dans le groupe VP de $6,92 \pm 3,05$ ans.

Nous n'avons pas constaté de différence statistiquement significative entre les trois groupes ($p = 0,51$).

3. SEXE DES PATIENTS

Notre étude a inclus 50 garçons et 40 filles.

Dans le groupe VM **60%** était de sexe masculin et **30%** de sexe féminin, dans le groupe VV **60%** était de sexe masculin et **30%** de sexe féminin, dans le groupe VP **46,7%** était de sexe masculin et **53,3%** de sexe féminin.

Nous n'avons pas constaté de différence statistiquement significative entre les trois groupes ($p = 0,69$).

4. INDICE DE MASSE CORPOREL (IMC)

L'IMC moyen de nos patients était de 18,5 kg/m² avec des extrémités de 17,01 kg/m² à 21,32kg/m².

Dans le groupe VM l'IMC moyen des patients était de **19,38 ± 1,94Kg/m²**, dans le groupe VV l'IMC moyen des patients était de **18,54 ± 1,53Kg/m²** , dans le groupe VP l'IMC moyen des patients était de **19,19± 1,53Kg/m²**

Nous n'avons pas constaté de différence statistiquement significative entre les groupes (p= 0,45).

5. CLASSE ASA :

Nous avons inclus exclusivement dans notre étude les patients ASA 1 et 2.

78 patients ont été classés ASA 1 et 12 patients ASA2.

Dans le groupe VM, **26** patients étaient ASA1, **28** dans le groupe VV et **24** dans le groupe VP.

Nous n'avons pas constaté de différence statistiquement significative entre les trois groupes (p=0,7).

6. JEUNE PREOPERATOIRE

Dans le groupe VM le jeune préop était de **11,46 heures** en moyenne, dans le groupe VV le jeune préop était de **10,73 heures** en moyenne,

dans le groupe VP le jeune préop était de **9,06 heures** en moyenne.

Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les trois groupes (p =0,09).

7. DERNIER REPAS

Dans le groupe VM, le dernier repas était constitué à **46,7%** d'aliments solides, à **6,7%** de lait artificiel et à **46,7%** de repas mixte.

Dans le groupe VV, le dernier repas était constitué à **40%** d'aliments solides, à **26,7%** de lait artificiel et à **16,7%** de lait maternel de même que les de repas mixte.

Dans le groupe VP, le dernier repas était constitué à **66,7%** d'aliments solides, à **6,7%** de lait (maternel et artificiel) et à **19,9%** de repas mixte.

Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les 3 groupes ($p=0,32$).

8. TYPE DE CHIRURGIE

Dans le groupe VM **40%** des patients ont subi une chirurgie orthopédique, **33,3%** une chirurgie viscérale, **13,3%** une chirurgie Orl et **13,3%** une chirurgie maxillo-réparatrice.

Dans le groupe VV **26,7%** des patients ont subi une chirurgie orthopédique, **66,7%** une chirurgie viscérale, **6,7%** une chirurgie Orl et **0%** une chirurgie maxillo-réparatrice.

Dans le groupe VP **40%** des patients ont subi une chirurgie orthopédique, **26,7%** une chirurgie viscérale, **4%** une chirurgie Orl et **20%** une chirurgie maxillo-réparatrice.

Il n'y avait pas de différence statistiquement significative avec $p=0,41$.

9. AIRE DE SECTION ANTRALE EN MM³

Dans le groupe VM l'aire de section antrale était de **1,41 ± 0,86** mm³, dans le groupe VV l'aire de section antrale était de **1,05 ± 0,55** mm³, dans le groupe VP l'aire de section antrale était de **1,27 ± 0,71** mm³ Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les trois groupes (p = 0,57).

10. ÉVOLUTION DES PARAMETRES HEMODYNAMIQUES ET RESPIRATOIRES DURANT LA VENTILATION :

Dans le groupe VM la FC était de **135 ± 4,94** et la SPO₂ était de **98 ± 2**, dans le groupe VV la FC était de **129 ± 3,53** et la SPO₂ était de **99 ± 0,5**, dans le groupe VP la FC était de **127,19 ± 3,53** et la SPO₂ était de **99 ± 0,09**.

Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les 3 groupes avec p = 0,41 de la FC et un p = 0,84 de SPO₂.

11. ÉCHOGRAPHIE GASTRIQUE ET DETECTION DE L'INSUFFLATION GASTRIQUE

Le taux des insufflations gastriques détectées par échographie dans chaque groupe était de **46,7%** dans le groupe VM, **26,7%** dans le groupe VV et **13,3%** dans le groupe VP.

Nous avons décelé une **différence significative** entre les trois groupes en faveur du Groupe VP considérée comme le mode ventilatoire le moins pourvoyeur d'insufflation gastrique (p = 0,046).

12. RELATION ENTRE ASA, JPO ET L'INSUFFLATION GASTRIQUE

Il n'existe pas de Relation entre la durée de JPO et ventilation de l'estomac ($p=0,6$). Par contre il existe une corrélation positive (Coefficient de corrélation $r=+0,345$) entre la ventilation de l'estomac et l'aire de section antrale ($P=0,04$) : plus l'estomac est plein plus l'insufflation gastrique est importante.

En régression linéaire simple, il existe une relation positive statistiquement significative entre l'aire de section antrale et la durée du JPO avec le modèle de prédiction suivant :

Aire de section antrale = $(0,22+0,003) \times \text{JPO (H)}$ ($R\text{-deux} = 0,176 - p=0.003, \text{IC} = 0,01-0,12$).

Paramètres	Groupe 1 : Ventilation manuelle (n=30)	Groupe 2 : VVC (n=30)	Groupe 3 : VPC (n=30)	P
Age (ans) (m ± Et)	6,82 ± 3,05	6,24 ± 2,28	6,92 ± 3,05	0,51
Sexe				0,69
Masculin n (%)	18 (60)	18 (60)	14 (46,7)	
Féminin n(%)	12 (40)	12 (40)	16 (53,3)	
IMC (Kg/m ²)	19,38 ± 1,94	18,54 ± 1,53	19,19 ± 1,53	0,45
ASA I/II (n)	26 / 4	28/2	24/6	0,7
JPO (H)	11,46 ± 2,92	10,73 ± 2,15	9,06 ± 2,25	0,09
Dernier repas				0,32
N (%)	14 (46,7)	12 (40)	20 (66,7)	
Solide	2 (6,7)	8 (26,7)	2 (6,7)	
Lait artificiel	0	5 (33,3)	2 (6,7)	
Lait maternel	14 (46,7)	5 (33,3)	6 (19,9)	
Autres				
Type de chirurgie n(%)				0,41
Orthopédique	12 (40)	8 (26,7)	12 (40)	
Viscérale	10 (33,3)	20 (66,7)	8 (26,7)	
ORL	4 (13,3)	2 (6,7)	4 (13,3)	
MAxillo/Réparatrice	4 (13,3)	0	6 (20)	
Aire de section antrale (mm ³) (m ± Et)	1,41 ± 0,86	1,05 ± 0,55	1,27 ± 0,71	0,57

Tableau 1: Caractéristiques démographiques et Données préopératoires

Paramètres	Groupe 1 : Ventilation manuelle (n=30)	Groupe 2 : VVC (n=30)	Groupe 3 : VPC (n=30)	<i>P</i>
Insufflation estomac n (%)	14 (46,7)	8 (26,7)	4 (13,3)	0,046
FC (B/min) (m ± Et)	135± 4,94	129 ± 3,53	127,19 ± 3,53	0,49
Saturation (%) (m ± Et)	98 ± 2	99 ± 0,5	99 ± 0,09	0,84

Tableau 2: Insufflation gastrique et paramètres HD et respiratoires



Discussion

L'inhalation du liquide gastrique est la première cause de mortalité liée à l'anesthésie générale (4). Cette inhalation est favorisée par plusieurs facteurs dont le volume gastrique qui peut être largement modifié par le passage de l'air dans l'estomac au cours de la ventilation du patient.

Plusieurs études se sont intéressées aux différents modes ventilatoires utilisés chez l'adulte lors de l'induction anesthésique et de l'insufflation gastrique qui peut en être engendrée, mais peu se sont intéressées à la population pédiatrique.

L'objectif de notre étude est de comparer l'incidence des insufflations gastrique selon le mode ventilatoire utilisé lors de l'induction anesthésique en chirurgie pédiatrique programmée en utilisant l'échographie dynamique de l'antre gastrique.

Le but final est d'envisager une diminution de la morbi-mortalité respiratoire de l'anesthésie des enfants par une amélioration des pratiques cliniques quotidiennes.

La réduction de l'insufflation gastrique au cours de l'induction anesthésique réduit le risque d'inhalation gastrique qui constitue une cause majeure de morbi-mortalité imputable à l'anesthésiemême en chirurgie programmé avec un jeûnepréopératoire supposé de plus de six heures.

Elle permet également de diminuer l'incidence des régurgitations, de l'insuffisance respiratoire, de la réduction du débit cardiaque et la rupture ou l'ischémie viscérale qui en représentent les principales complications. Elle permet également de diminuer le recours à l'aspiration gastrique, non dénué de complications, pour vider l'estomac.

Lors la ventilation au masque facial, la limitation des pressions dans les voies aériennes est essentiel pour éviter l'insufflation gastrique. Ceci est particulièrement critique en anesthésie pédiatrique, ceci justifie le monitoring de ces pressions et le recours au mode pression contrôlée.

Bien que la ventilation manuelle soit couramment utilisée pendant la ventilation au masque facial pour l'induction de l'anesthésie dans la pratique clinique, la ventilation à pression contrôlée fournit une pression inspiratoire plus faible par rapport à la ventilation manuelle à un volume courant similaire, ce qui entraîne une diminution de la survenue d'insufflation gastrique (5, 6, 7).

Dans une étude autrichienne prospective réalisée en 2004, Von Goedecke et al ont randomisé 40 malades adultes en 2 groupes (ventilation manuelle vs ventilation en pression contrôlée) et ont démontré que les malades en ventilation à pression contrôlée avaient des débits de pointe inspiratoires et des pressions de pointe dans les voies respiratoires inférieures à ceux de la ventilation manuelle et ils ont conclu que le mode pression contrôlée est la technique la plus sûre (5).

Seet et al. dans leur étude randomisée portant sur les 3 types de ventilation dans la population adulte ont également rapportés que la ventilation à pression contrôlée diminue les pressions de pointe et améliore ainsi la sécurité du patient. Par contre aucune différence n'a été constatée entre les modes pression et volume contrôlés concernant la ventilation de l'estomac (7).

Dans une étude marocaine prospective randomisée, réalisée au niveau de l'hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V - Rabat sur une période de six (6) mois, les auteurs ont fait une étude sur le risque d'insufflation gastrique en fonction du mode ventilatoire au cours de l'induction anesthésique. En effet cette étude a inclus 120 patients randomisés en trois groupes selon le mode

ventilatoire utilisé : Groupe M (Mode Manuel), Groupe V (Mode Volume contrôlé) et Groupe P (Mode pression contrôlée). L'insufflation gastrique a été évalué par méthode auscultatoire contrôlé par la caméra de coelioscopie. Les auteurs ont démontré que la ventilation en mode pression contrôlée au cours de l'induction anesthésique semble être meilleure par rapport au risque d'insufflation gastrique.

Dans une étude coréenne réalisée au sein de l'hôpital universitaire de Seoul sur une période de sept mois, les auteurs ont comparé 2 types de ventilation (manuelle vs P. Contrôlée) dans un échantillon randomisé de 154 enfants en utilisant la méthode auscultatoire et l'échographie gastrique et ont conclu que la ventilation en mode pression contrôlée diminue les pressions et la ventilation gastrique par rapport à la ventilation manuelle(8).

Notre étude confirme les données de la littérature sur l'intérêt du mode ventilatoire en pression contrôlée. En effet L'incidence de l'insufflation gastrique était nettement basse dans le Groupe VP par rapport aux autres groupes. (Tableau 3)

Etude	Année	Effectif	Objectif	Résultats
Von Goedecke et al (5)	2004	2 groupes (20 malades par brin)	Ventilation manuelle VS Pression contrôlée	Ventilation en pression contrôlée démunie les pressions respiratoires
Seet et al (7)	2009	3 groupes (30 malades par brin)	Ventilation manuelle VS Pression contrôlé VS Volume contrôlé	Ventilation en pression Diminue les pressions Et la ventilation gastrique Par rapport à la ventilation manuelle
Ji Hyun Lee et al (8)	2021	2 groupes (70 malades par brin)	Ventilation manuelle VS Pression contrôlée	Ventilation en pression Diminue les pressions Et la ventilation gastrique
Chlouchi et al	2016	3 groupes de 40malades	Ventilation manuelle VS Pression contrôlée VS Volume contrôlé	La ventilation en pression Diminue la ventilation gastrique
Notre étude	2021	3 groupes (30 malades par brin)		

Tableau 3: Résultats des différentes études de la littérature

La supériorité du mode pression contrôlée s'explique par l'hétérogénéité, en mode manuel, des volumes d'air délivrés au patient à chaque insufflation de par leur quantité et leur fréquence conduisant ainsi à une incidence plus élevée d'insufflation gastrique. Alors que dans le mode volume contrôlé, la limitation des volumes délivrés au patient à 7 cc/kg à une fréquence fixe ont permis de diminuer cette incidence.

Dans le mode pression contrôlée, l'incidence de l'insufflation gastrique est nettement plus basse par la limitation des pressions d'insufflation à 15 mmHg avec une fréquence fixe. À chaque cycle, un volume minimal efficace est délivré au patient et une quantité infime d'air passe dans l'estomac. À une fraction inspirée en oxygène à 100%, une oxygénation adéquate est assurée même si le volume courant délivré est faible.

En plus de fournir un niveau supplémentaire de sécurité, la ventilation en mode pression contrôlée à l'avantage supplémentaire de fournir l'anesthésiste, deux mains libres, une marge de manœuvre en cas de difficulté ventilatoire.

Le développement de l'utilisation de l'échographie en anesthésie et en réanimation a rendu possible la visualisation échographique du contenu gastrique afin d'estimer en préopératoire le contenu gastrique.

Park et al. ont également indiqué que l'échographie était plus sensible pour déterminer l'insufflation gastrique que l'auscultation épigastrique (2).

L'échographie de l'antre est réalisée avec une sonde pour exploration de l'abdomen (sonde de 3,5-5 MHz), ayant comme repère l'artère mésentérique supérieure, l'aorte abdominale, le pancréas et le lobe gauche du foie (9-10).

La mesure du diamètre antéro-postérieur (D1) et du diamètre longitudinal (D2) de l'antra permet le calcul de la surface antrale avec la formule : Aire antrale = $(\pi \times D1 \times D2) / 4$ se fait par la

La figure ci-dessous (figure 2) montre un exemple de mesure de l'aire de section antrale. Les diamètres antéro-postérieur et longitudinal sont mesurés de séreuse à séreuse (9) et permet le calcul de la surface antrale (12,10,13,14).



Figure 2: Aire de section antrale en coupe sagittale épigastrique

L'évaluation qualitative du contenu antral est basée sur la description de l'aspect de l'antra. Perlas et al. (15,16) ont proposé une classification en trois grades

Grade 0 : aspect vide de l'antré, quelle que soit la position du patient, Grade 1 : visualisation d'un contenu liquide lorsque le patient est tourné en décubitus latéral droit ; ceci correspondait chez 23% des patients à un contenu liquide > à 100 ml

Grade 2 : visualisation d'un contenu liquide en décubitus dorsal, ceci correspondait chez 75% à un volume gastrique > à 100 ml et plus de 50% des patients avaient un volume > à 250 ml

Ces données permettent de conclure que ce score permettait de distinguer les patients avec un volume gastrique faible de ceux avec un volume gastrique important, sans permettre la distinction d'un estomac « vide » d'un estomac « à risque ». La classification de Perlas n'a donc d'intérêt que si elle est positive (grade 2), afin de confirmer la présence d'un estomac plein en cas d'incertitude préopératoire. Elle a un atout de la facilité, même si l'interprétation des images reste subjective et que l'installation des patients en décubitus latéral droit pourrait être difficile, par exemple en contexte traumatologique.

Afin d'estimer le volume du contenu gastrique, de nombreux modèles mathématiques ont été proposés (16,17,18) celui le plus précis exige l'installation du patient en décubitus latéral droit (16), ce qui n'est pas toujours aisée en pratique.

La définition d'une valeur seuil pour l'aire antrale a été donc possible et elle est de 340 mm² pour le diagnostic d'un contenu gastrique solide et/ou de volume supérieur à 0,8 ml/kg, définissant l'estomac « à risque », ayant pour sensibilité de 91 %, une spécificité de 71 % et une valeur prédictive négative de 94 % (17,19).

En pédiatrie, l'examen échographique de l'antra est relativement facile, avec des repères : l'artère aorte et la veine mésentérique supérieure.

Chez le nouveau-né et le petit enfant, l'utilisation d'une sonde linéaire 7-12 MHz est possible (21). Chez le nouveau-né, une bonne corrélation a été notée entre l'aire de section antrale et le volume de lait ingéré, suivant une relation linéaire ($R = 0,96$) (22). Chez le nouveau-né, l'aire antrale était corrélée plus précisément avec le volume gastrique lorsque les mesures étaient effectuées en décubitus latéral droit (20).

Chez l'enfant (6-14 ans), la corrélation entre l'aire antrale et le volume gastrique liquide est d'avantage plus élevée lorsque les mesures sont réalisées en décubitus latéral droit (23).

Ces données ont été confirmées par la récente étude de Spencer et al réalisée chez 100 enfants âgés de 11 mois à 17 ans (24), qui a également permis la validation du score de Perlas en pédiatrie.

La mesure échographique de la section transversale antrale (CSA) peut fournir des données quantitatives intéressantes en ce qui concerne l'insufflation gastrique au cours de la ventilation au masque facial.

Qian et al ont également montré lors d'une étude chinoise prospective randomisée en double aveugle que le CSA antral après ventilation au masque facial n'augmentait statistiquement que dans les sous-groupes ventilation en mode pression à 14 mmHg et pression à 16 mmHg pour lesquels l'insufflation gastrique était détectée par échographie. Cependant, il a été suggéré qu'une augmentation du CSA à l'échographie ne signifie pas directement qu'une insufflation gastrique se produit (2).

Dans notre étude l'échographie de l'antra gastrique a été réalisée par une sonde linéaire à haute fréquence (5-12 Hz) en ayant comme repère le lobe gauche du foie, la VCI et la veine mésentérique supérieur. Ensuite une évaluation du contenu gastrique par mesure de l'aire de section antrale a été réalisés, par la mesure du diamètre antéro-postérieur(D1) et du diamètre longitudinal (D2), selon la formule

$$(\pi \times D1 \times kD2)/4.$$

La ventilation a été assurée par un praticien expérimenté, tandis qu'un autre opérateur procède à la réalisation d'une échographie gastrique dynamique durant toute la période de ventilation à la recherche de l'apparition ou non d'artefacts à type de cône d'ombre témoignant de l'insufflation d'air dans l'estomac.



Conclusion

La ventilation mécanique au cours de l'induction d'une anesthésie générale est un temps capital qui a pour but d'assurer une meilleure ventilation alvéolaire tout en réduisant les insufflations gastriques.

Tous les modes ventilatoires peuvent être utilisés, l'objectif de notre étude était de spécifier le mode ventilatoire le moins responsable d'insufflation gastrique.

A l'aide d'une échographie dynamique, nous avons démontré qu'une pression inspiratoire de 15 cm H₂O est suffisante pour fournir une ventilation adéquate avec une moindre occurrence d'insufflation gastrique pendant la ventilation en masque faciale à pression contrôlée chez les enfants.



Résumés

RÉSUMÉ :

Titre: Risque d'insufflation gastrique selon le mode ventilatoire au cours de l'induction anesthésique en chirurgie pédiatrique programmée.

Auteur: Ihssane AMRANI HOUSSAYNI

Directeur de thèse : PR. Alae ELKORAICHI **Mots clés :** insufflation gastrique, échographie de l'antre gastrique, mode ventilatoire

Introduction :

L'insufflation gastrique au cours de l'induction anesthésique peut engendrer des régurgitations et une inhalation pulmonaire du contenu gastrique, complications redoutées en anesthésie pédiatrique.

Le but de notre étude est de comparer l'incidence des insufflations gastrique selon le mode ventilatoire utilisé lors de l'induction d'anesthésie en chirurgie pédiatrique programmée en utilisant l'échographie dynamique de l'antre gastrique.

Matériel et méthodes :

Il s'agit d'une étude prospective réalisée au bloc central de l'hôpital pédiatrique à Rabat pendant six mois entre Juin et Novembre 2021.

Les patients inclus dans notre étude étaient candidats pour une chirurgie programmée sous anesthésie générale.

Pendant la période de l'étude, 90 patients ont été colligés, ces patients ont été répartis en trois groupes de 30 patients selon le mode ventilatoire utilisé : Groupe VM (Mode Manuel), Groupe VV (Mode Volume contrôlé) et Groupe VP (Mode pression contrôlée).

Résultats :

Dans notre étude, nous avons démontré à l'aide d'une échographie dynamique de l'antre que le mode pression contrôlé était le mode le moins propice à l'insufflation gastrique avec une corrélation positive entre l'insufflation de l'estomac et l'aire de section antrale ($P=0,04$), par contre il n'existe pas de relation entre la durée du jeûne préopératoire et l'insufflation de l'estomac ($p=0,6$).

Discussion

Notre étude confirme les données de la littérature sur l'intérêt du mode ventilatoire en pression contrôlée le moins propice à l'insufflation gastrique.

Conclusion :

La ventilation en mode pression contrôlée avec une pression réglée à 15 cm H₂O permet une ventilation adéquate avec un risque d'insufflation gastrique moindre.

ABSTRACT:

Title: Risk of gastric insufflation according to the ventilatory mode during anesthetic induction in planned pediatric surgery

Author: Ihssane AMRANI HOUSSAYNI **Supervisor:** PR. Alae EL KORAICHI

Key words: gastric insufflation, ultrasound of the gastric antrum, ventilatory mode

Introduction:

Gastric insufflation during anesthetic induction can lead to regurgitation and pulmonary inhalation of gastric contents, feared complications in pediatric anesthesia.

The aim of our study is to compare the incidence of gastric insufflation according to the ventilatory mode used during induction of anesthesia in scheduled pediatric surgery using dynamic ultrasound of the gastric antrum.

Material and methods :

This is a prospective study carried out in the central block of the pediatric hospital in Rabat for six months between June and November 2021.

The patients included in our study were candidates for scheduled surgery under general anesthesia. During the study period, 90 patients were collected, these patients were divided into three groups of 30 patients according to the ventilation mode used: Group VM (Manual Mode), Group VV (Controlled Volume Mode) and Group VP (Pressure Mode controlled).

Results:

In our study, we demonstrated using a dynamic echography of the antrum that the controlled pressure mode was the least provider mode of gastric insufflation with a positive correlation between the insufflation of the stomach and the surface of the stomach. antral section ($P=0.04$), on the other hand there is no relationship between the duration of preoperative fasting and gastric insufflation ($p=0.6$).

Discussion

Our study confirms the data of the literature on the interest of the ventilatory mode in controlled pressure the least provider of gastric insufflation.

Conclusion:

Pressure-controlled ventilation with a pressure set at 15 cm H₂O allows adequate ventilation with a reduced risk of gastric insufflation.

ملخص

العنوان: خطر حدوث انتفاخ المعدة أثناء الاعتماد على طريقة التنفس الاصطناعي خلال تحريض التخدير في جراحة الأطفال المجدولة.

الكاتب: إحسان العمراني الحسيني

مدير الأتروحة أعلاء القرشي

الكلمات الدالة: نفخ المعدة ، الموجات فوق الصوتية لغار المعدة، طريقة التنفس الاصطناعي

مقدمة:

يمكن أن يؤدي نفخ المعدة أثناء تحريض التخدير إلى ارتجاع واستنشاق الرئة لمحتويات المعدة ، مما يخشى حدوث مضاعفات في تخدير الأطفال.

الهدف من دراستنا هو مقارنة حدوث النفخ المعدي وفقا لوضع التنفس الصناعي المستخدم أثناء تحريض التخدير في جراحة الأطفال المجدولة باستخدام الموجات فوق الصوتية الديناميكية لغار المعدة.

المواد والطرق :

هذه دراسة استطلاعية أجريت في المبنى المركزي لمستشفى الأطفال بالرباط لمدة ستة أشهر بين يونيو ونوفمبر 2021.

كان المرضى المشمولون في دراستنا مرشحين للجراحة المجدولة تحت التخدير العام.

خلال فترة الدراسة ، تم جمع 90 مريضا ، تم تقسيم هؤلاء المرضى إلى ثلاث مجموعات من 30 مريضا وفقا لوضع التهوية المستخدم: المجموعة VM (الوضع اليدوي) ، المجموعة VV (وضع التحكم في الحجم) و VP للمجموعة (وضع التحكم في الضغط).

نتائج:

في دراستنا ، أوضحنا باستخدام الموجات فوق الصوتية الديناميكية للغار أن وضع الضغط المتحكم فيه كان هو الوضع الذي يوفر أقل نفخ في المعدة مع ارتباط إيجابي بين نفخ المعدة ومنطقة القسم الغار ($P = 0.04$) ، من ناحية أخرى لا توجد علاقة بين مدة صيام ما قبل الجراحة ونفخ المعدة ($\epsilon = 0.6$).

مناقشة:

تؤكد دراستنا بيانات الدراسات العلمية حول أهمية وضع التنفس الاصطناعي مع خاصية التحكم في تجنب انتفاخ المعدة.

خاتمة:

تتيح التهوية التي يتم التحكم فيها عن طريق التحكم في الضغط مع ضبطه عند 15 سم ماء تهوية مناسبة مع تقليل مخاطر نفخ المعدة.



Références

1. **Y. Auroy, D. Benhamou, F. Quignot, E. Jouglu, A. Lienhart**, Enquête mortalité Sfar: analyse secondaire des décès par inhalation de liquide gastrique, 1554 (3): 197-173, 2009.
2. **Park JH, J H Park, J Y Kim , J M Lee , Y H Kim , H W Jeong , H K Kil**
 Ventilation manuelle VS ventilation au masque facial à pression contrôlée pour l'induction anesthésique chez les enfants curarisés : un essai contrôlé randomisé. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2016;60(8):1075–83.
3. **Bouvet L, Albert ML, Augris C, Boselli E, Ecochard R, Rabilloud M, Chassard D, Allaouchiche B.** Détection en temps réel de l'insufflation gastrique liée à la ventilation à pression contrôlée au masque facial à l'aide de l'échographie de l'antre et de l'auscultation épigastrique chez des patients non paralysés : une étude prospective, randomisée, en double aveugle. *Anesthesiology* 2014;120:326-34.
4. **L. Bouvet, D. Chassard**
 Apport de l'échographie pour l'évaluation préopératoire du contenu gastrique. *Anesth Reanim.* 2014 Apr;33(4):240-7.
5. **von Goedecke A, Voelckel Wolfgang G; Wenzel Volker ; Hörmann Christoph ; Wagner-Berger; Dörger Volker; Lindner Karl H; Keller Christian** Ventilation mécanique versus manuelle via un masque facial lors de l'induction de l'anesthésie: une étude prospective, randomisée et croisée. *Anesth Analg.* 2004;98(1):260–3.

6. **Sylvaine Lagarde 1, François Semjen, Karine Nouette-Gaulain, Françoise Masson, Maryline Bordes, Yves Meymat, Anne-Marie Cros** Ventilation à pression contrôlée par masque facial chez l'enfant : quelle est la limite de pression ? *AnesthAnalg.* 2010;110(6):1676–9.
7. **Seet MM, Soliman KM, SbeihZF.** Comparaison de trois modes de ventilation au masque à pression positive lors de l'induction de l'anesthésie : une étude prospective, randomisée et croisée. *EurJAnaesthesiol.* 2009;26(11):913–6.
8. **Ji-Hyun Lee, Haesun Jung, Young-EunJang ,Eun-HeeKim.** Ventilation manuelle par masque facial versus pression contrôlée lors de l'induction d'une anesthésie générale chez l'enfant : une étude prospective randomisée contrôlée. *PaediatrAnaesth* 2019 Apr;29(4):331-337.
- 9 **Ahluwalia NK, Thompson DG, Mamtora H, Troncon L, Hindle J, HollisS.** Évaluation de la fonction motrice antrale postprandiale humaine à l'aide d'échographie . *Am J Physiol* 1994;266:G517-22.
- 10 **Benini L, Sembenini C, Heading RC, Giorgetti PG, Montemezzi S, Zamboni M, Di Benedetto P, Brighenti F, VantiniI.** Mesure simultanée de la vidange gastrique d'un repas solide par échographie et par scintigraphie. *Am J Gastroenterol* 1999;94:2861-5.
- 11 **Bolondi L, Bortolotti M, Santi V, Calletti T, Gaiani S, Labo G.** Mesure du temps de vidange gastrique par échographie en temps réel. *Gastroenterology* 1985;89:752-9.

- 12 **Darwiche G, Almer LO, Bjorgell O, Cederholm C, Nilsson P.** Mesure de la vidange gastrique par échographie standardisée en temps réel chez des sujets sains et des patients diabétiques. *J Ultrasound Med* 1999;18:673-82.
- 13 **Darwiche G, Bjorgell O, Thorsson O, Almer LO.** Corrélation entre la mesure scintigraphique et échographique simultanée de la vidange gastrique chez les patients atteints de diabète sucré de type 1. *J Ultrasound Med* 2003;22:459-66.
- 14 **Darwiche G, Ostman EM, Liljeberg HG, Kallinen N, Bjorgell O, Bjorck IM, Almer LO.** Mesures du taux de vidange gastrique par utilisation de l'échographie : études chez l'homme avec du pain additionné de propionate de sodium. *Am J Clin Nutr* 2001;74:254-8.
- 15 **Perlas A, Davis L, Khan M, Mitsakakis N, Chan VW.** Échographie gastrique chez le patient chirurgical à jeun : une étude descriptive prospective. *Anesth Analg* 2011;113:93-7.
- 16 **Perlas A, Mitsakakis N, Liu L, Cino M, Haldipur N, Davis L, Cubillos J, Chan V.** Validation d'un modèle mathématique d'évaluation échographique du volume gastrique par examen gastroscopique. *Anesth Analg* 2013;116:357-63.
- 17 **Bouvet L, Mazoit JX, Chassard D, Allaouchiche B, Boselli E, Benhamou D.** Évaluation clinique de la mesure échographique de la zone antrale pour estimer le contenu et le volume gastrique préopératoire. *Anesthesiology* 2011;114:1086-92.

- 18 **Perlas A, Chan VW, Lupu CM, Mitsakakis N, Hanbidge A.**Évaluation échographique du contenu et du volume gastrique. *Anesthesiology*2009;111:82-9.
- 19 **Bouvet L, Miquel A, Chassard D, Boselli E, Allaouchiche B, Benhamou D.** Une seule mesure échographique standardisée de la zone antrale pourrait-elle être intéressante pour évaluer le contenu gastrique ?Apreliminary report. *Eur J Anaesthesiol*2009;26:1015-9.
- 20 **Tomomasa T, Tabata M, Nako Y, Kaneko H, Morikawa A.**Évaluation échographique du volume intragastrique chez le nouveau-né : facteurs affectant la relation entre le volume intragastrique et la section antrale. *PediatrRadiol*1996;26:815-20.
- 21 **Spencer AO, Walker AM, Yeung AK, Lardner DR, Yee K, Mulvey JM et al.**Évaluation échographique du volume gastrique chez le patient pédiatrique à jeun subissant une endoscopie gastro-intestinale haute : développement d'un modèle prédictif utilisant des volumes aspirés par endoscopie. *PaediatrAnaesth.* 2015;25:301-8.
- 22 **Newell SJ, Chapman S, Booth IW.**Évaluation échographique de la vidange gastrique chez le prématuré.*Arch Dis Child.* 1993;69:32-6.
- 23 **Schmitz A, Thomas S, Melanie F, Rabia L, Klaghofer R, Weiss M et al.**Zoneantrale gastrique échographique et volume du contenu gastrique chez les enfants. *PaediatrAnaesth.* 2012;22:144-9.

- 24** **Spencer AO, Walker AM, Yeung AK, Lardner DR, Yee K, Mulvey JM et al.**Évaluation échographique du volume gastrique chez le patient pédiatrique à jeun subissant une endoscopie gastro-intestinale haute : développement d'un modèle prédictif utilisant des volumes aspirés par endoscopie. *PaediatrAnaesth.* 2015;25:301-8.