ECOLE D'INFIRMIER(E)S ANESTHÉSISTES DIPLÔMÉ(E)S D'ETAT

Évaluations des pratiques professionnelles : La ventilation protectrice en anesthésie au CHU de Poitiers

Par

Antoine DE MEULEMEESTER

Sous la direction de

Dr Thibaut PAPET

Médecin Anesthésiste Réanimateur – CHU Poitiers

Mr. Pierre Marie CONSTANS

IADE – CHU Poitiers

Septembre 2017

UE 7 : Mémoire professionnel

En vue de l'obtention du diplôme d'état d'infirmier anesthésiste

Remerciements

Je remercie le docteur Thibaut PAPET, médecin anesthésiste réanimateur du CHU de Poitiers, pour avoir accepté de suivre ce travail, ses conseils et son aide.

Je remercie également Pierre Marie CONSTANS, infirmier anesthésiste diplômé d'état, pour son implication, son soutien et ses conseils.

Merci à la « TEAM » pour ses moments de soutiens, de bonne humeur et de rire.

Un **énorme** merci à Pauline, ma femme, mon premier soutien, qui a su être présente pour s'occuper de notre fille Lucile et subir mon absence pendant ces deux années.

Un grand merci à mes parents, mes grands-parents, mes beaux-parents qui ont toujours été là pour nous aider pendant ces études.

Glossaire

AG : Anesthésie Générale

ALR : Anesthésie Loco-Régionale

CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

Vt : Volume courant

PIT : Poids Idéal Théorique

PEP : Pression Expiratoire Positive

MRA : Manœuvre de Recrutement Alvéolaire

MAR : Médecin Anesthésiste Réanimateur

IADE : Infirmier Anesthésiste Diplômé d'Etat

IMC : Indice de Masse Corporelle

BPCO : Bronchopneumopathie Chronique Obstructive

SAS : Syndrome d'Apnée du Sommeil

SDRA : Syndrome de Détresse Respiratoire Aiguë de l'Adulte

SOMMAIRE

Introduction 1

Historique et Rappels 3

I. Historique 3

II. Principe de la ventilation protectrice 3

a. Le volume courant 4

b. La Pression d'Expiration Positive (PEP) 5

c. Les manœuvres de recrutement 5

Matériel et Méthode 6

Résultats 9

I. Etude rétrospective : 9

1) Caractéristiques de la population étudiée 9

2) Répartition des paramètres en fonction de l'IMC du patient 11

3) Comparaison chirurgie abdominale et chirurgie non abdominale 12

II. Le questionnaire 14

Discussion 18

Propositions et ouverture 21

CONCLUSION 22

Bibliographie 23

ANNEXE 25

Introduction

Chaque année, environ 313 millions d'interventions chirurgicales sont pratiquées sous anesthésie générale (AG) dans le monde [1].

Le succès du geste chirurgical n'est pas à lui seul le critère d'une prise en charge globale réussie du patient. Des complications chirurgicales et anesthésiques peuvent survenir durant la période péri-opératoire ; parmi celles-ci, les atteintes respiratoires représentent 5 à 10 % [2] dont 2 à 4 % sont majeures : les hypoxémies de la période de réveil, les atélectasies, les pneumopathies infectieuses et les insuffisances respiratoires aiguës sont les formes cliniques les plus graves [3]. Elles ont une incidence notamment sur deux composantes : la durée de séjour et la mortalité. La ventilation mécanique appropriée est donc un incontournable de la prise en charge lors d'une anesthésie générale et ainsi un gage de sécurité pour le patient.

Longtemps, la ventilation mécanique n'était considérée que comme moyen de palier à l'effet délétère des produits anesthésiques sur la respiration.

Au fil des années, différentes stratégies ventilatoires ont été mises en œuvre. Une ventilation à haut volume courant, de l'ordre de 10 à 15 ml/kg, a été préconisée pour éviter les atélectasies [4]. Puis des études en réanimation ont démontré les effets délétères de la ventilation à haut volume dans le syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) [5,6]. Ainsi, il fut prouvé que l'utilisation de faible volume courant (6-8 ml/kg) associé à une pression expiratoire positive (PEP) et des manœuvres de recrutement alvéolaire amélioraient le pronostic du patient [7]. La ventilation protectrice minimisant ses propres effets néfastes était née.

A la vue de ces études, il s'est alors posé la question de transposer cette stratégie de ventilation à l'anesthésie au bloc opératoire. L'étude française « IMPROVE » 2013 [8] a permis de démontrer l'intérêt de cette ventilation en anesthésie et en particulier dans la chirurgie abdominale majeure. Il a été prouvé que l'optimisation de la ventilation mécanique réduisait la survenue des lésions liées à la ventilation.

C'est pour cette raison que le concept de ventilation protectrice est maintenant recommandé pour les patients à risque de complications respiratoires, en réanimation comme au bloc opératoire [6,8]. Par extension, cette méthode peut être appliquée de façon prophylactique à tous les patients bénéficiant d'une chirurgie sous anesthésie générale, car elle n'a pas montré non plus d'effets délétères chez le sujet non à risque. Les bénéfices possibles de cette stratégie n'ont néanmoins pas encore été démontrés dans la chirurgie « moins lourde » autre que digestive et thoracique [9].

Face à ces récentes pratiques, nous nous sommes posé la question de ce qu'il en était au bloc opératoire au CHU de Poitiers. Est-elle utilisée en pratique courante, réservée à quelques patients, quelques chirurgies ?

Dans un premier temps, un recueil de données a été élaboré relevant les différents paramètres ventilatoires. Secondairement, un questionnaire adressé aux professionnels médicaux et paramédicaux a permis de recueillir leurs connaissances sur la ventilation protectrice et sur le réglage des paramètres ventilatoires.

Historique et Rappels

I. Historique

C'est vers 1950 qu'un anesthésiste danois, Bjorn Ibsen, développe le premier respirateur. Muni d'un seul mode de ventilation, il permet seulement une ventilation prédéterminée entre 10 et 30 cycles respiratoires par minute. Ce respirateur, l'Engstrom 150, est contemporain des débuts de la réanimation mais aussi de la découverte des atélectasies induites ou majorées par la ventilation mécanique.

En 1963, l'étude de Bendixen et al [4] démontre l'intérêt d'appliquer un haut niveau de volume courant, de l'ordre de 10 à 15 ml/kg pour éviter une hypoxémie et l'apparition d'atélectasie. Cette stratégie ventilatoire s'est révélée efficace, mais la ventilation mécanique avec de si hauts volumes s'éloigne d'une ventilation physiologique ; en effet les mammifères mobilisent à chaque cycle respiratoire un volume d'environ 6,3 ml/kg [10].

Puis des études ont montré que pour des patients de réanimation présentant un SDRA, l'application d'une ventilation avec des volumes élevés (> 10ml/kg) entraînait une augmentation de la mortalité et pouvait même être un facteur de développement de SDRA chez des patient sains. Il a alors été prouvé que l'utilisation de bas volumes courants avec l'utilisation d'une PEP et des manœuvres de recrutement faisaient baisser la mortalité [6].

La ventilation mécanique n'étant pas physiologique, avec des pressions intra-thoraciques positives à tous les temps du cycle, elle peut aggraver ou créer des lésions pulmonaires, qui sont appelées « lésions pulmonaire induites par la ventilation mécanique » ou « VILI » pour « ventilator-induced lung injury ».

Aujourd'hui, l'utilisation d'un volume courant raisonnée entre 6 et 8 ml/kg de poids idéal théorique (PIT) avec un niveau de PEP minimum de 5 cmH2O et l'utilisation de manœuvres de recrutement est actuellement recommandée dans la prise en charge ventilatoire des patients sous AG au bloc opératoire.

II. Principe de la ventilation protectrice

1. Principe de la ventilation protectrice

La ventilation protectrice a été mise en place pour lutter contre les agressions pulmonaires, de plusieurs types [10] :

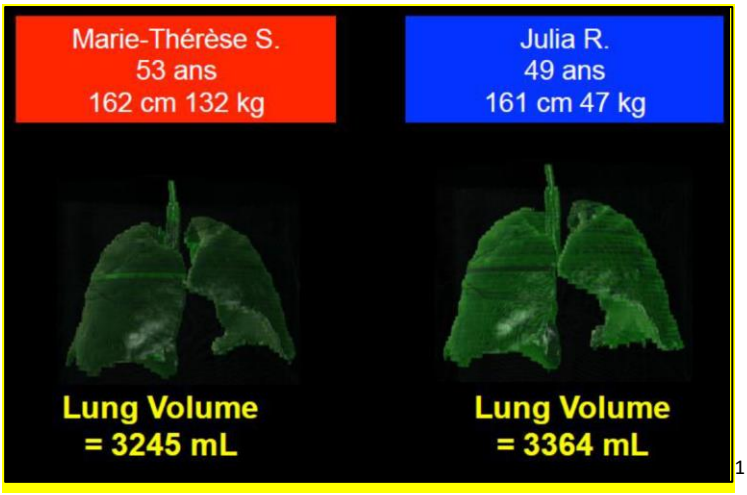
- Le « volotrauma » dû à une sur distension des alvéoles.
- « L'atelectrauma » lié à la fermeture et l'ouverture répétées et cycliques des zones pulmonaires provoquant des lésions alvéolaires.
- Le « barotrauma » lors d'applications de pressions excessives dans les voies respiratoires.

Chacun de ces mécanismes va libérer des cytokines pro-inflammatoires suspectées d'être à l'origine de dysfonction d'autres organes, soit un « biotrauma ».

La ventilation protectrice s'appuie ainsi sur plusieurs paramètres :

a. Le volume courant

Le volume courant qui était auparavant supérieur à 10 ml/kg doit être réglé entre 6 et 8 ml/kg de PIT (11). Le volume pulmonaire d'un être humain est lié à sa taille seulement.



[1]

La formule du poids idéal théorique est la suivante (12) :

50 + 0,91 x (Taille (cm) – 152,4) pour les hommes

45,5 + 0,91 x (Taille (cm) – 152,4) pour les femmes

Par exemple : une femme mesurant 1m60 et pesant 90 kg soit un indice de masse corporelle (IMC) de 35.2 kg/cm² aura un PIT de 52.4 kg. Le volume courant qui lui correspond est compris entre 314 et 419 ml alors que si le poids réel avait été retenu le volume courant aurait été entre 540 et 720 ml.

[1] Crédit : Dr Cédric Basquin Anesthésie-Réanimateur, CHP Saint Grégoire , Vivalto-formation

b. La Pression d'Expiration Positive (PEP)

Elle permet de garder les alvéoles ouvertes en fin d'expiration et d'éviter les atélectasies. Elle permet aussi de s'opposer à la pression exercée par le pneumopéritoine en chirurgie cœlioscopique.

Le niveau de PEP dans la ventilation protectrice a fait l'objet de nombreuses études [13–18]. Il n'y a pas de recommandation formelle concernant celle-ci, mais les études font ressortir un niveau de PEP entre 5 et 10 cmH2O pour le sujet adulte non obèse et une PEP supérieure à 10 cmH2O chez l'obèse.

Mais cette pression ne permet pas à elle seule de réouvrir les alvéoles fermées. Pour lutter contre les atélectasies, il faut lui associer des manœuvres de recrutement.

c. Les manœuvres de recrutement

La manœuvre de recrutement est associée à la PEP dans la plupart des études citée précédemment. C'est un phénomène inspiratoire transitoire qui permet d'augmenter la pression transpulmonaire au-delà de la pression critique d'ouverture et de réexpandre les alvéoles fermées.

Plusieurs techniques ont été proposées mais aucune n'a prouvé sa supériorité sur l'autre [19]. Le principe est d'appliquer une pression supérieure ou égale à 30 cmH2O pendant un temps correspondant à plusieurs cycles respiratoires soit 30 à 40 secondes. L'efficacité de la manœuvre ne sera efficace qu'avec l'adjonction d'une PEP. Cependant, certaine précaution voire des contre-indications sont à prendre en compte lors de ces manœuvres qui sont : un état hémodynamique précaire et/ou un patient hypovolémique, lors de bronchospasmes ou de pneumothorax non drainé, cas d'hypertension intracrânienne, utilisation de masque laryngé ou lors de certains temps chirurgicaux (clampage …).

Matériel et Méthode

Il s'agit d'une étude observationnelle rétrospective monocentrique du type « Evaluation des Pratiques Professionnelles ».

Objectif de l'étude :

L'objectif principal est d'évaluer l'utilisation de la ventilation protectrice au bloc opératoire du CHU de Poitiers.

L'objectif secondaire est de réaliser une cartographie des paramètres de ventilation mécanique per opératoire au CHU de Poitiers.

- **L'étude rétrospective :**

Au CHU de Poitiers le logiciel Diane© (Bow Medical) est utilisé en anesthésie. Ce logiciel permet d'informatiser le dossier d'anesthésie du patient.

Le recueil de données s'est effectué sur les patients pris en charge au cours de l'année 2016 et qui ont bénéficié d'une AG avec intubation.

Cette étude a portée sur 100 patients par spécialité, 8 spécialités chirurgicales ont été incluses soit 800 patients. Les spécialités sont les suivantes :

- Orthopédie
- Plastique
- Viscérale
- ORL
- Urologie
- Neurochirurgie
- Vasculaire
- Gynécologie

La population a été ensuite divisée dans différents échantillons : chirurgie abdominale, chirurgie coelioscopique.

Le terme de chirurgie abdominale fait référence à toutes les opérations par laparoscopie ou laparotomie du petit bassin chez l'homme et la femme, hors organes génitaux externes, endoscopies et la chirurgie de l'abdomen, hors vasculaire.

Pour chaque dossier, ont été retenus plusieurs critères d'évaluation :

- <u>Critères liés à la ventilation protectrice :</u>
  - Volume courant initial,
  - PEP maximale,
  - Nombre de Manœuvre de Recrutement Alvéolaire (MRA),
  - Volume courant théorique selon le PIT.

- <u>Critères morphologiques :</u>
  - Poids,
  - Taille,
  - IMC,
  - PIT.

- <u>Critères démographiques :</u>
  - Age,
  - Sexe,
  - Classe ASA.

- <u>Critères chirurgicaux :</u>
  - Type d'intervention,
  - Méthode chirurgicale.

- <u>Critères ventilatoires complémentaires :</u>
  - FiO2 (10 min après intubation),
  - EtCO2 (10 min après intubation),
  - SpO2 (10 min après intubation).

➢ **<u>Critères d'inclusion :</u>**

Tous les adultes bénéficiant d'une chirurgie sous AG avec intubation oro voire naso-trachéale au CHU de Poitiers.

➢ **<u>Critères de non inclusion :</u>**

- Patient opéré d'une chirurgie cardio-thoracique,
- Femme enceinte,

- Mineur ou âgé de plus de 80 ans,
- Chirurgie urgente au Bloc Opératoire des Urgences,
- Patient opéré sous anesthésie loco-régionale (ALR) et patient sous ALR convertie en AG,
- Chirurgie ophtalmique,
- Patient ASA 4 ou 5,
- Utilisation du masque laryngé.

- **Critères d'exclusion :**

- Patient non extubé au bloc opératoire,
- Dossier patient mal renseigné.

Traitement des données :

Les données ont été traitées avec le logiciel Microsoft® Excel® 2013. Une demande d'autorisation a été faite à la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL) pour le traitement des données du personnel.

Le questionnaire :

Parallèlement au recueil de données, un questionnaire a été adressé aux équipes d'anesthésies (Médecin Anesthésiste-Réanimateur sénior ou interne, Infirmier Anesthésiste Diplômé d'Etat - IADE) du bloc opératoire du CHU de Poitiers afin d'évaluer les connaissances et les pratiques en matière de ventilation protectrice.

Il a été élaboré suivant les recommandations liées à la ventilation protectrice, et composé d'une quinzaine de questions en tenant compte de la catégorie de la personne interrogée ainsi que son expérience en anesthésie. Il a été proposé via deux méthodes, une version papier distribuée entre le 13 février 2017 et le 10 mars 2017 et la deuxième électronique, envoyée entre le 21 mars 217 et le 26 avril 2017 via Google forms®.

Traitement des données :

Les données ont été traitées avec le logiciel Microsoft® Excel® 2013.

L'utilisation de statistiques descriptives a été utilisée par la suite pour analyser les résultats. Le test t de Student a été utilisé pour traiter les données quantitatives à comparer.

Résultats

I. Etude rétrospective :

1) Caractéristiques de la population étudiée

La population totale est de 800 individus.

Tableau 1 : Caractéristique démographique de la population totale

	%	Moyenne ± Écart type
Âge (ans)		52,8 ± 16,1
Femme	45,5	
Homme	54,5	
Poids (kg)		76,9 ± 18,4
Poids Idéal théorique		61,2 ± 10,1
IMC (kg /m²)		27,4±6
Taille (cm)		167,4± 9,3
ASA 1	31,3	
ASA 2	50,6	
ASA 3	18,1	

Tableau 2 : Paramètres ventilatoires de la population totale

	Moyenne ± Écart type
Durée d'intubation (Min)	145,8 ± 98,2
Volume courant initial (ml)	458,8 ± 56,7
Volume courant (ml/kg)	7,6 ± 1
PEP maximal (cmH2O)	5 ±1,90
FiO2 (%)	49,8 ±7,1
SpO2 (%)	98,3 ±1,2
Capnometrie (mmHg)	34,3 ± 3 ,2

a) Volume courant

Tableau 3 : Comparaison du volume courant réglé entre les hommes et les femmes.

	Hommes	Femmes	
Population (%)	364 (45,5)	436 (54,5)	
	Moyenne ± Ecart type	**Moyenne ± Ecart type**	**p**
Volume courant	7,2 ±0,8	8 ± 1	< 0,001

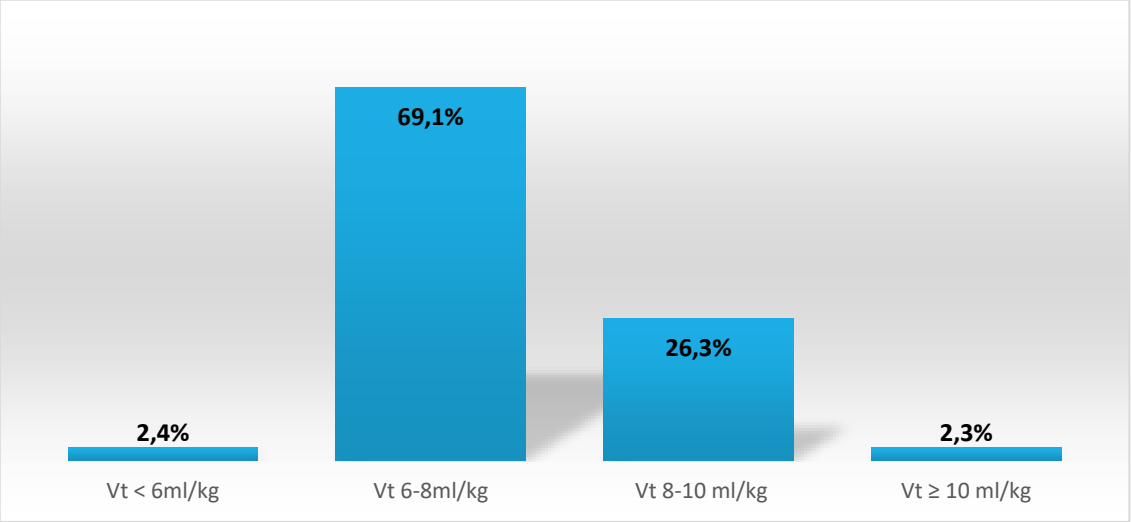


Figure 1. Répartition du volume courant réglé en fonction du PIT

b) Réglage de la PEP maximal per opératoire

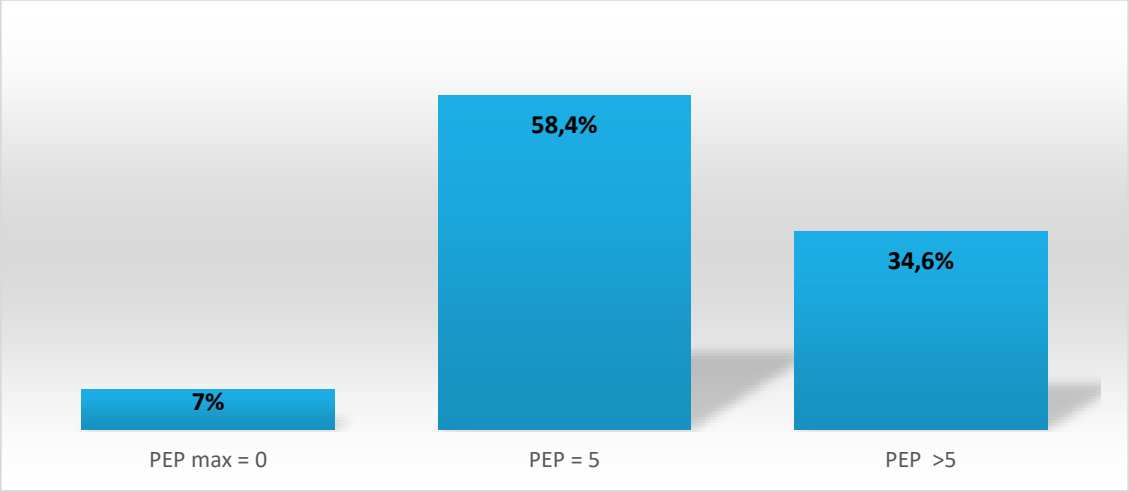


Figure 2 : Répartition du niveau de PEP maximale de la population

c) Recensement des manœuvres de recrutements

78 patients sur la totalité de la population étudiée ont reçus au moins une manœuvre de recrutement alvéolaire soit 9,75%.

2) Répartition des paramètres en fonction de l'IMC du patient

Tableau 4. Distribution des paramètres ventilatoire en fonction de l'IMC du patient

		Volume courant	PEP maximum	MRA
IMC (kg/m²)	Nombre de patient (%)	Moyenne ± Écart type	Moyenne ± Écart type	%
15 à 18,4	31 (3,9)	7,2 ± 0,9	4,9 ± 1,4	6,3
18,5 à 24,9	266 (33,3)	7,4 ± 0,9	4,8 ± 1,6	4,9
25 à 29,9	277 (34,9)	7,5 ± 0,9	5,1 ± 1,6	8,7
30 à 34,9	151 (18,9)	7,8 ± 1,0	5,7 ± 1,8	12,6
35 à 39,9	44 (5,5)	8,1 ± 1,1	6,8 ± 1,4	25
≥ 40	31 (3,9)	8,4 ± 1,0	7,1 ± 1,4	25,8

Tableau 5. Comparaison des paramètres ventilatoire entre les patients obèses et non obèses

	IMC < 30		IMC ≥ 30		p
Population (%)	574 (71, 8)		226 (28,3)		
	%	Moyenne ± Écart type	%	Moyenne ± Écart type	
Volume courant (ml/kg PIT)		7,5 ± 0,9		8 ± 1	< 0,001
PeP maximale		4,9 ± 1,6		6,1 ± 1,8	< 0,001
MRA (%)	7		16,8		

3) Comparaison chirurgie abdominale et chirurgie non abdominale

a) Caractéristiques démographiques

Tableau 6. Comparaison démographique entre la chirurgie abdominale et chirurgie non abdominale

	Chirurgie abdominale		Chirurgie non abdominale		p
Population (%)	151 (18,8)		649 (81,2)		-
	%	Moyenne ± Écart type	%	Moyenne ± Écart type	
Age		49,8 ± 15,1		53,3 ± 16,3	0,016
Homme	28,9		49,6		
Femme	71,1		50,4		
Poids		76,9 ± 23,3		76,7 ± 17	0,927
Poids idéal théorique		59,2 ± 9,4		61,6 ± 10,1	0,007
IMC		27,9 ± 7,7		27,2 ± 5,4	0,233
Taille		166 ± 8,8		167,7 ± 9,4	0,046
ASA 1	34,9		14,6		
ASA 2	48,3		23		
ASA 3	16,8		62,4		

b) Paramètres ventilatoires

Tableau 7. Comparaison des paramètres ventilatoire entre la chirurgie abdominale et non abdominale

	Chirurgie abdominale	Chirurgie non abdominale	p
	Moyenne ± Écart type	Moyenne ± Écart type	
Durée d'intubation (min)	190 ± 130	135,6 ± 86,6	0,016
Volume courant initial (ml)	451,6 ± 51,1	460,5 ± 57,9	0,099
Volume courant (ml/kg de PIT)	7,7 ± 0,9	7,6 ± 1	0,063
PEP (cmH2O)	5,2 ± 2,0	5 ± 1,9	0,048
FiO2 (%)	50,9 ± 5,9	49,5 ± 7,3	0,044
SpO2 (%)	98,5 ± 1,1	98 ± 2,9	0,059
Capnometrie (mmHg)	34,1 ± 3	34,4 ± 3,2	0,408

c) Volume courant et PEP

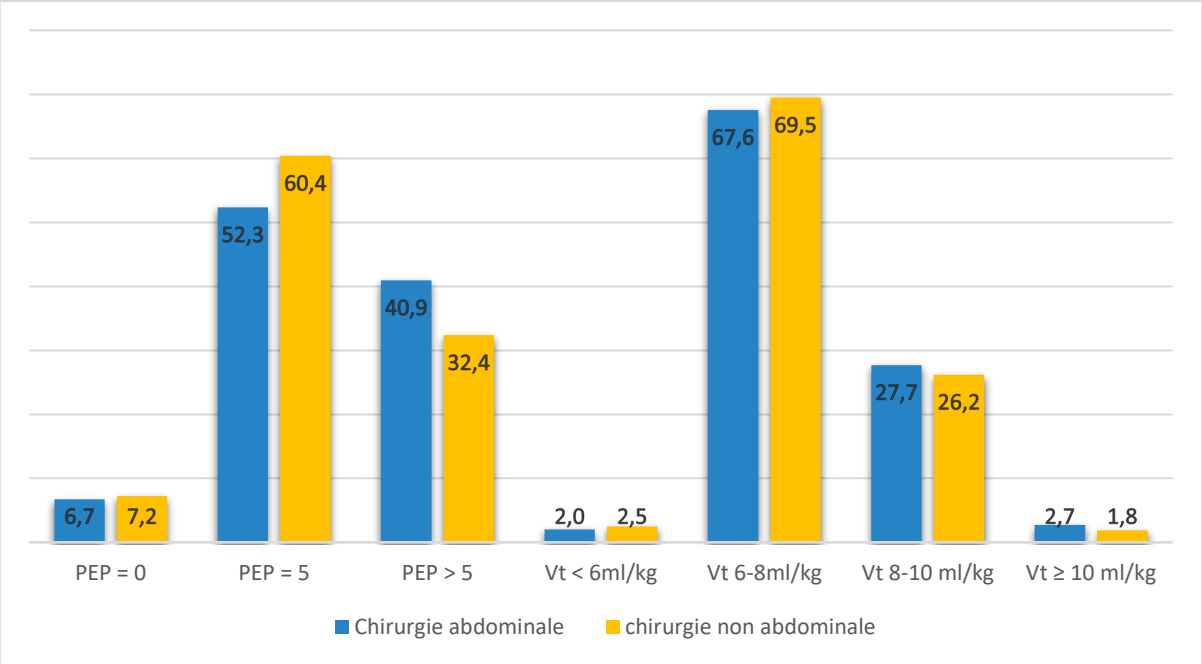


Figure 3. Comparaison de la répartition du volume courant et de la PEP entre les deux groupes.

d) Recensement des manœuvres de recrutement

26 patients sur l'échantillon de la population étudiée en chirurgie abdominale ont reçu au moins une manœuvre de recrutement alvéolaire soit 17,6%. En chirurgie non abdominale le nombre de MRA est de 49 soit 7,6 %.

II. Le questionnaire

Il y a eu 30 questionnaires distribués auprès des IADE, 21 en sont revenus complétés. Cela représente un taux de réponse de 70%. Il y a eu la réponse de 7 MAR et 12 internes d'anesthésie via la version électronique.

Un total de 40 réponses a été recensé.

1. Ancienneté au bloc opératoire en anesthésie

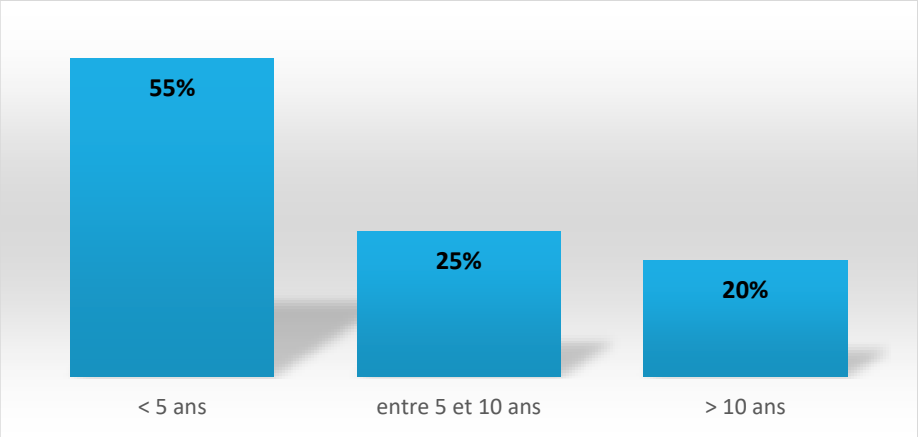


Figure 4. Répartition de l'expérience en anesthésie

2. Connaissance du principe de ventilation protectrice

38 personnes déclarent connaitre le principe soit 95 % et 2 personnes déclarant ne pas le connaitre soit 5 %.

Sur les 38 personnes questionnées :

- 25 soit 65,8 % déclare l'avoir appris lors de lors formation initiale
- 10 soit 26,3 % par de la documentation personnelle
- 13 soit 34,2 % lors de conférence ou congrès
- 12 soit 31,6 % par des collègues, de façon informelle

3. Fréquence d'utilisation de cette stratégie ventilatoire

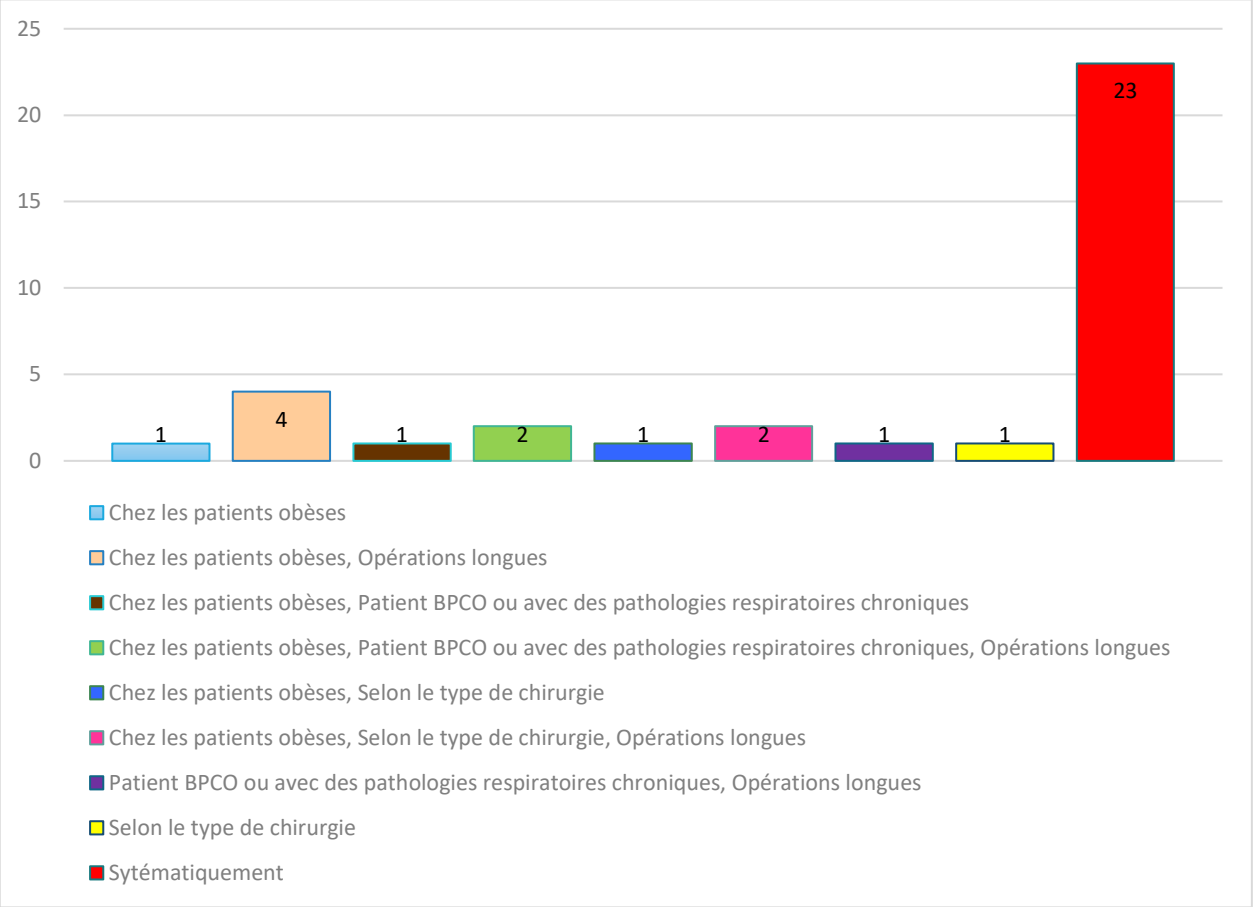


Figure 5. Réponses sur les conditions d'utilisation de la ventilation protectrice

4. Paramètres associé à la ventilation protectrice

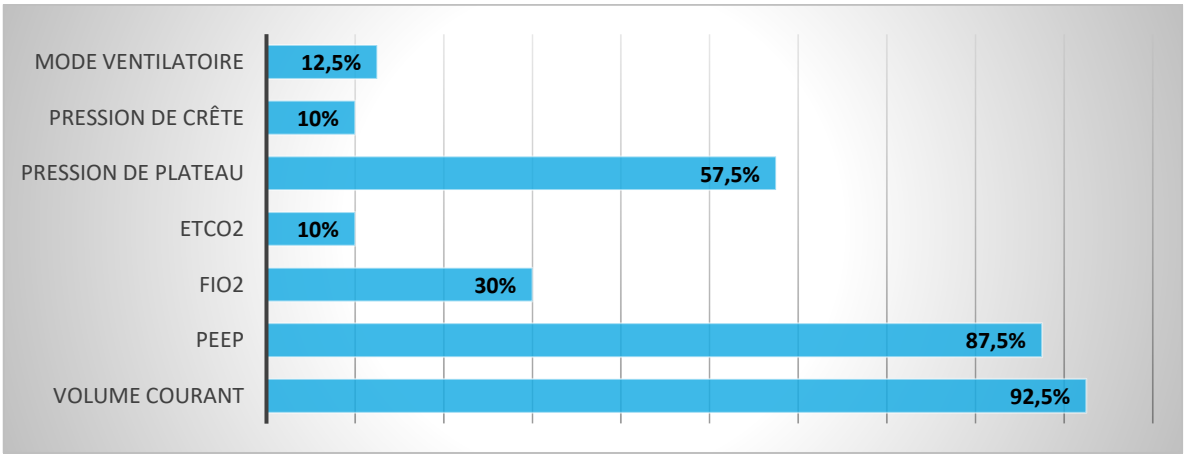


Figure 6.Repartition des paramètres associés à la ventilation protectrice

5. Réglage du volume courant

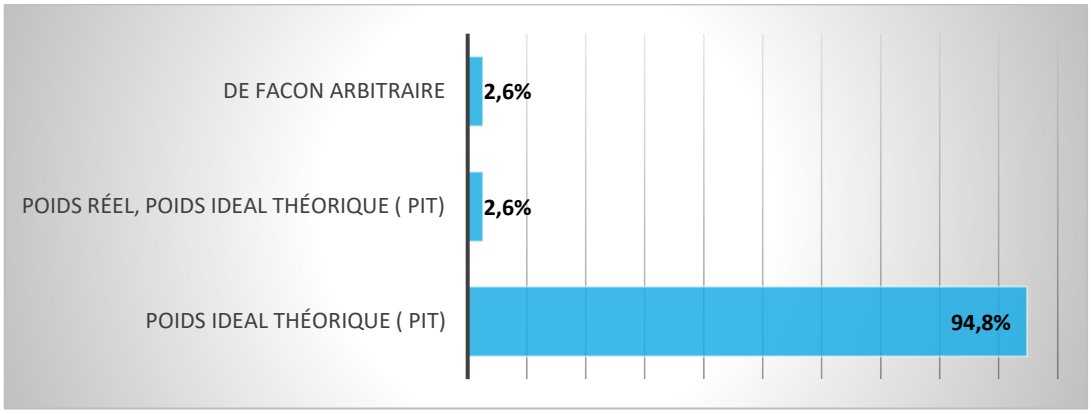


Figure 7. Répartition de la méthode de réglage du volume courant

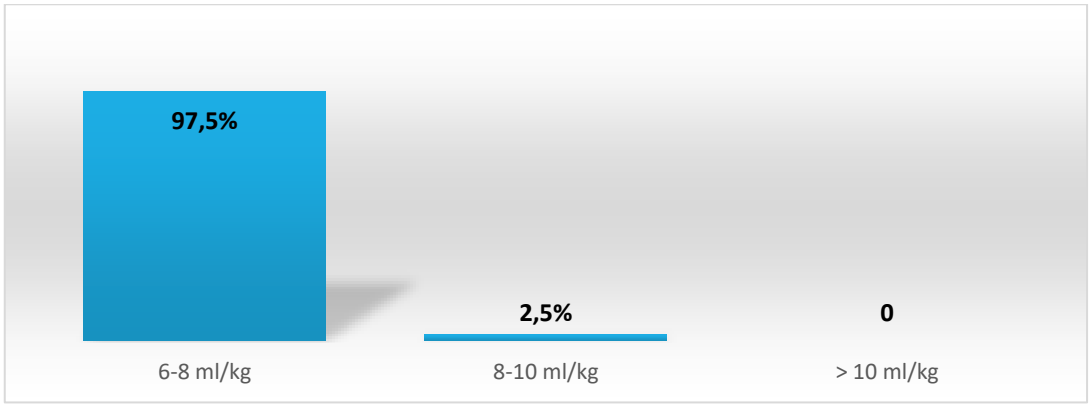


Figure 8 Volume courant appliqué au patient

6. Réglage du niveau de PEP

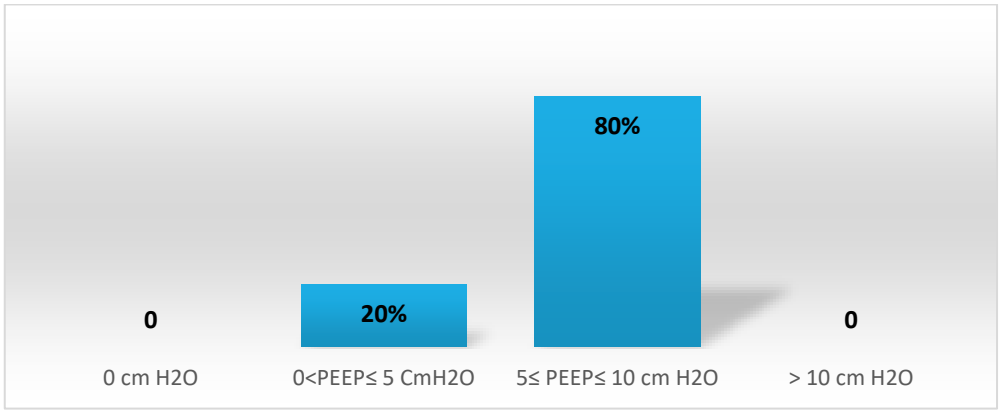


Figure 9. PEP appliquée au patient

7. Manœuvre de recrutement

La totalité des personnes interrogées (100%) déclarent pratiquer des manœuvres de recrutement.

Pour 27 personnes, soit 69,2%, les MRA font parties du concept de ventilation protectrice tandis que 12 personnes soit 30,8% disent le contraire.

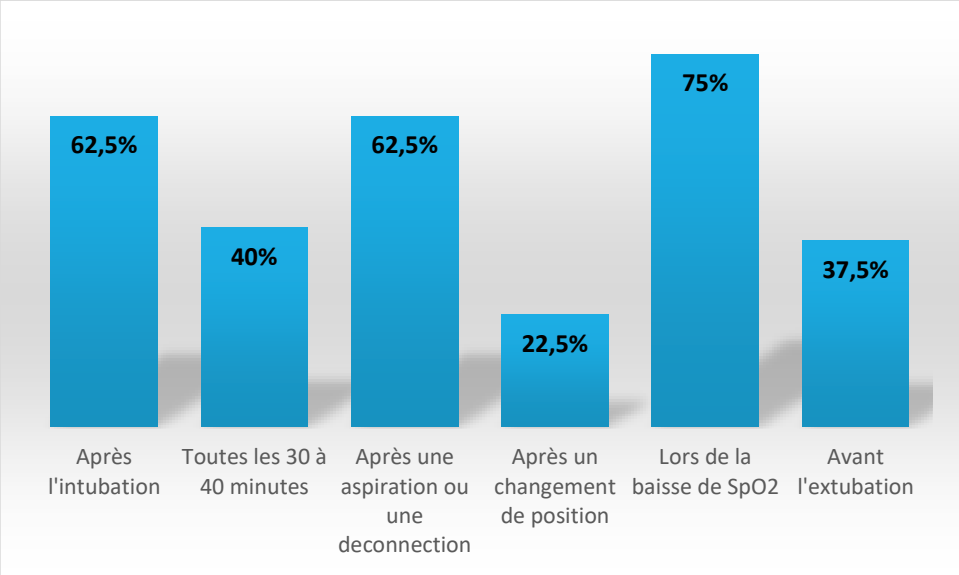


Figure 10. Répartition des moments propices à une manœuvre de recrutement selon les personnes interrogées.

Elles sont pratiquées :

- Systématiquement pour 12,5%
- Souvent pour 60 %
- Parfois pour 30 %
- Jamais pour 0 %

8. Surveillance des pressions ventilatoires

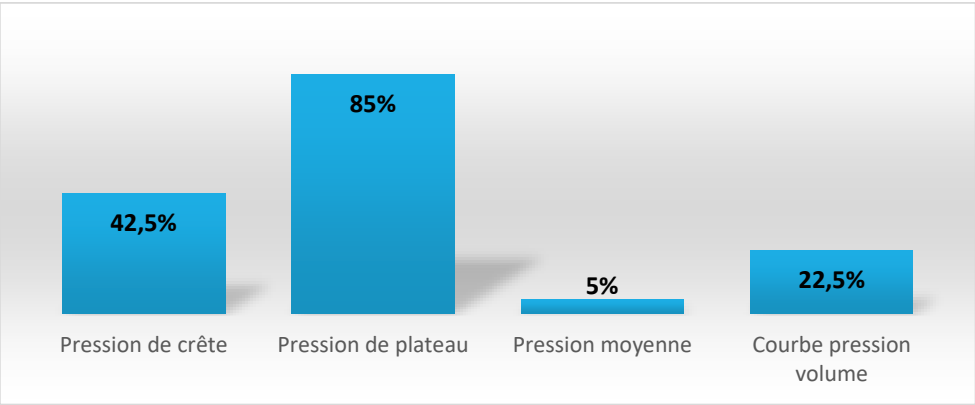


Figure 11. Répartition de la surveillance des pressions ventilatoires per-opératoires

Discussion

L'objectif principal de cette étude rétrospective a été d'évaluer les pratiques professionnelles sur l'utilisation de la ventilation protectrice au bloc opératoire du CHU de Poitiers et a portée sur un nombre de 800 patients.
Elle a permis de sélectionner un nombre élevé de patients grâce au dossier d'anesthésie informatisé avec un large panel de patients repartis dans les différentes spécialités chirurgicales. Le questionnaire remis aux professionnels d'anesthésie a lui permis d'évaluer les connaissances vis-à-vis de la ventilation protectrice.

Le principe de la ventilation protectrice est d'associer un volume courant réduit de l'ordre de 6 à 8 ml/kg de PIT avec une PEP supérieure ou égale à 5 cmH20 ponctuée pendant l'anesthésie de MRA permettant la réouverture des alvéoles pulmonaires. Cette ventilation a fait ses preuves en réanimation avec une baisse la mortalité et des complications respiratoires chez le sujet atteint de SDRA [5] et le sujet sain [6].Il n'y a pas d'étude à notre connaissance de cette stratégie ventilatoire chez tous les patients sans distinction bénéficiant d'une anesthésie générale avec intubation. Les études de références actuellement ont été faites chez certains types de patients : le patient obèse [20], en chirurgie abdominal [15] et en chirurgie thoracique [9]. Ces études ont démontré l'intérêt de cette stratégie ventilatoire dans la prévention des complications respiratoires post-opératoires liées à la ventilation mécanique. Il nous est apparu ainsi pertinent d'étudier les pratiques au CHU de Poitiers afin d'analyser si elles étaient globalement en adéquation avec ces recommandations pour certains patients.

Concernant l'effectif global, le niveau du volume courant appliqué moyen est de 7,7 +/- 1,1 ml/kg (Tableau 2). Cette moyenne place le volume appliqué sur l'extrémité haute des recommandations. Il est à noter une nette évolution positive, car une étude de 2012 [11] retrouvait un volume moyen de 8,8 +/- 1,4 ml/kg. La tendance semble donc bonne vers une réduction des volumes. 69,1 % des patients sont ventilés entre 6 et 8 ml/kg de PIT.
Il est en accord avec les réponses récoltées par le questionnaire où 95 % des répondants déclarent régler le volume entre 6 et 8 ml/kg de PIT et 100 % avec un volume < à 10 ml/kg de PIT. De plus 94,8 % des personnes sondées ayant répondu règlent par rapport au PIT.
A noter qu'il est apparu que le volume courant appliqué chez les femmes était significativement plus important que les hommes (8 vs 7,1 ml/kg, p <0.001 – tableau 2), mais cliniquement peu pertinent.

Le réglage de la PEP pour l'effectif global semble aussi en accord avec les recommandations, avec une PEP maximale moyenne à 5 +/- 1,9 cmH2O.
Dans 7 % des interventions elle reste nulle le temps de l'intervention. Elle est réglée à 5 cmH2O pour 58,4 % des cas et dans 34,6 % avec un niveau supérieur à 6 cmH2O (figure 2). Dans la littérature, en 2012 [11], il était retrouvé 81 % de la population avec une PEP égale à 0 et seulement 8 % avec un niveau entre 5-9 cm H2O. Ceci concorde avec le questionnaire ou 80 % des personnes la règle entre 5 et 10 cmH20. Les différentes études récentes [8] peuvent être à l'origine de cette évolution favorable.
Nous n'avons pas pu relever néanmoins si l'utilisation d'une PEP nulle était liée à une intervention courte où son utilité peut sembler discutable pour certains ou s'il s'agissait de patients avec une PEP intrinsèque, ou bien si les conditions hémodynamiques ne permettaient pas aux yeux des praticiens l'utilisation d'une PEP plus ou moins élevée.

Le taux de MRA retrouvé est de 9,75 %. Il était à 2 % lors d'une précédente enquête au CHU de Poitiers [21]. Ce résultat est en augmentation par rapport à la littérature où il était d'environ 7,5 % [22].
Ce faible taux est à relativiser car les manœuvres de recrutement ne sont probablement pas systématiquement tracées. Les raisons d'un faible taux étaient, dans la précédente enquête, que les MRA étaient réalisées seulement en traitement curatif et non de façon systématique ; ce qui se retrouve dans cette études aussi puisque pour la majeure partie du personnel elles sont à réaliser lors de baisse de la saturation.
Pourtant, 100 % des soignants interrogés répondent pratiquer des MRA mais seulement 12,5 % les pratiquent systématiquement. De plus, chez 30,8 % des sondés ayant répondu, les MRA ne font pas partie du concept de ventilation protectrice.
Il existe par ailleurs des contre-indications à la réalisation de celles-ci : hypotension artérielle - instabilité hémodynamique et hypertension intracrânienne par exemple. Là encore, il est possible que des contre-indications aient empêchées ces MRA.
Enfin, l'importance non démontrée des MRA pour une durée courte d'intervention lors d'une chirurgie considérée mineure participe peut-être au faible taux retrouvé dans notre étude.

Nous nous sommes intéressés aussi à la prise en charge ventilatoire en fonction de l'IMC des patients. Les personnes obèses sont plus à risque de développer des complications respiratoires post-opératoires. Les patients souffrant d'obésité ont une capacité résiduelle fonctionnelle plus faible que le patient non obèse, cela entrainant une tendance aux atélectasies plus importante. S'ajoutent aussi les pathologies souvent liées à l'obésité comme le Syndrome d'Apnée du Sommeil (SAS) ou la Bronchopathie Chronique Obstructive (BPCO). L'intérêt de la ventilation protectrice pour cette catégorie de patients a été prouvé [20].
Nos résultats font apparaître que le volume courant, la PEP maximale appliquée et les MRA ne sont pas les mêmes en fonction de l'IMC. En effet, les trois paramètres sont en

augmentation avec l'élévation de celui-ci (Tableau 3, 4, 5). Le volume courant appliqué commence à 7,2 ml/kg pour un IMC de 15 à 18,4 et monte jusqu'à 8,4 ml/kg pour le patient en obésité morbide. Le niveau de PEP suit la même évolution. Il est de 4,9 cmH20 pour les patients ayant un IMC de 15 à 18,4 et monte à 7,1 pour les sujets en obésité morbide.
Les volumes courants élevés sont peut être à mettre en lien avec une méthode de calcul perfectible du PIT, et au fait que certains praticiens peuvent être réticents face à de « faibles volumes apparents ».
La comparaison des Vt entre patients obèses ou non est statistiquement significative (7,5 +/- 0,9 vs 8 +/- 1 *p < 0,001*) mais la pertinence clinique de la différence reste faible. Cette augmentation du Vt permet de se demander si le réglage du Vt est réellement fait avec le calcul du PIT selon la taille ou évalué avec un poids « normal » estimé plutôt. Il est aussi possible que les soignants aient des difficultés à régler des volumes courants très faibles en pensant être délétère ou en entraînant de l'hypercapnie.
La différence significative est aussi présente pour la PEP (4,9 +/- 1,6 vs 6,1 +/- 1,8 *p < 0,001*) avec néanmoins là une pertinence plus importante.
Le niveau de PEP semble lui insuffisant par rapport aux 10 cmH2O recommandés [15,20]. Il se peut que des conséquences hémodynamiques ou des pressions de ventilation élevées aient été redoutées.
Le dernier paramètre en fonction de l'IMC concerne les MRA, avec un taux de 9,75 % pour l'effectif global. Il apparaît que ce taux est en augmentation avec l'obésité, ce qui est cohérent avec les recommandations issues de la littérature [23] mais probablement encore trop faible. Il est de 6,3 % pour les sujets en « maigreur » et de 25 et 25,8 % respectivement pour les sujets en obésité sévère et morbide.
Là-encore, on assiste peut-être à un oubli de renseignements ou à une futilité estimée.

Ces questions montrent une limite de cette étude rétrospective, où le raisonnement n'est pas connu quant aux réglages des volumes et de la PEP. La population de chaque échantillon est par ailleurs inégale, avec un effectif général peut-être encore trop faible.

La comparaison entre les patients bénéficiant de chirurgie abdominale (petit bassin et viscérale) et le reste de la population n'a pas fait apparaître de prises en charges différentes. Malgré une significativité statistique sur les paramètres de niveaux de PEP et de FiO2, la significativité clinique est absente (5 cmH2O vs 5,2 cmH20). Le volume courant est quasiment identique dans les deux groupes.
Nous nous attendions à relever un volume courant plus faible et une PEP maximale plus importante. Néanmoins, le nombre de MRA est plus important dans le groupe chirurgie abdominale (17,6 % vs 7,6 %). Cela pourrait s'expliquer par le type de population et notamment la présence de la chirurgie bariatrique, avec des pratiques différentes adoptées pour un patient obèse comme nous l'avons vu plus haut, plutôt que pour un patient bénéficiant d'une chirurgie abdominale au sens large.

A noter un bais de sélection avec la chirurgie vasculaire volontairement non incluse dans ce groupe « chirurgie abdominale » (faible effectif de chirurgies aortiques à ciel ouvert, où méthode chirurgicale mal connue).

Enfin, une des dernières limites de cette étude est le faible nombre de réponse au questionnaire, avec le biais de non-réponse ou de sélection devant le fait que les répondeurs pouvaient être ceux en majorité qui s'intéressaient ou connaissaient les principes de ventilation protectrice en anesthésie et/ou réanimation.

Propositions et ouverture

Au terme de cette étude, il apparaît plusieurs éléments pouvant être mis en œuvre afin d'optimiser la prise en charge ventilatoire des patients opérés sous anesthésie générale avec intubation au CHU de Poitiers.

- Information auprès des professionnels des grands principes de la ventilation protectrice,
- Ventilation du patient atteint d'obésité et notamment de l'utilisation de la PEP,
- Amélioration de la traçabilité des actes sur le dossier d'anesthésie, en particulier des manœuvres de recrutement alvéolaire.

La mise en place d'une étude prospective permettant d'intégrer tous les événements per-opératoires pourrait permettre une plus grande précision pour le traitement et l'interprétation des données recueillies. Cette étude pourrait associer l'analyse des complications respiratoires post-opératoires éventuelles en fonction des prises en charge, du type de patients et du type de chirurgie.

CONCLUSION

La ventilation protectrice en anesthésie est une nouvelle approche de la prise en charge ventilatoire per-opératoire. Après s'être imposée chez les patients de réanimations, elle s'applique à l'anesthésie en chirurgie abdominale majeure, thoracique, et chez les patients les plus à risques.

Cette étude a montré qu'au CHU de Poitiers la mise en place de cette stratégie ventilatoire se développe dans le bon sens. Le personnel soignant a montré des connaissances solides sur les principes de la ventilation protectrice.

La question des bénéfices de la généralisation de cette stratégie ventilatoire pour toute anesthésie générale avec intubation chez tous les patients reste posée.

Actuellement, peut compléter et s'associer à la ventilation protectrice, le concept de « Peri Operative Preventive Ventilation » (POP) [10]. Ce concept étend le principe de protection à la période péri-opératoire et recommande l'utilisation de pression positive lors de la pré-oxygénation et de l'utilisation de Ventilation Non Invasive systématique en post-opératoire.

La ventilation protectrice est ainsi un moyen puissant d'amélioration des pratiques en anesthésie, avec un personnel formé à cette stratégie, pouvant réduire la morbidité, les coûts, voire la mortalité péri-opératoire, et nous devons tous nous emparer de ces problématiques.

Bibliographie

1. Weiser TG, Haynes AB, Molina G, Lipsitz SR, Esquivel MM, Uribe-Leitz T, et al. Estimate of the global volume of surgery in 2012: an assessment supporting improved health outcomes. Lancet Lond Engl 2015;385 Suppl 2:S11.

2. Futier E, Marret E, Jaber S. Perioperative Positive Pressure VentilationAn Integrated Approach to Improve Pulmonary Care. J Am Soc Anesthesiol 2014;121(2):400-8.

3. Viale J-P, Duperret S, Branche P, Robert M-O, Gazon M. Complications respiratoires postopératoires. EMC - Anesth-Réanimation 2008;5(3):1-18.

4. Bendixen HH, Whyte H, Laver MB. Impaired Oxygenation in Surgical Patients during General Anesthesia with Controlled Ventilation: A Concept of Atelectasis. N Engl J Med 1963;269(19):991-6.

5. Amato MBP, Barbas CSV, Medeiros DM, Magaldi RB, Schettino GP, Lorenzi-Filho G, et al. Effect of a Protective-Ventilation Strategy on Mortality in the Acute Respiratory Distress Syndrome. N Engl J Med 1998;338(6):347-54.

6. Serpa Neto A, Cardoso SO, Manetta JA, Pereira VGM, Espósito DC, Pasqualucci M de OP, et al. Association Between Use of Lung-Protective Ventilation With Lower Tidal Volumes and Clinical Outcomes Among Patients Without Acute Respiratory Distress Syndrome: A Meta-analysis. JAMA 2012;308(16):1651.

7. The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. Ventilation with Lower Tidal Volumes as Compared with Traditional Tidal Volumes for Acute Lung Injury and the Acute Respiratory Distress Syndrome. N Engl J Med 2000;342(18):1301-8.

8. Futier E, Constantin J-M, Paugam-Burtz C, Pascal J, Eurin M, Neuschwander A, et al. La ventilation protectrice peropératoire améliore le pronostic des patients après chirurgie abdominale majeure : étude prospective, multicentrique, randomisée (étude IMPROVE). Ann Fr Anesth Réanimation 2013;32:A66-7.

9. Marret E, Blanloeil Y, Jobard J, Piriou V, Samain E, Samama M, et al. Ventilation protectrice en chirurgie pulmonaire (essai VPP). Une étude randomisée et contrôlée. Ann Fr Anesth Réanimation 2013;32:A66.

10. Futier E. Le concept de POP ventilation. Oxymag 2015;28(144):10-2.

11. Jaber S, Coisel Y, Chanques G, Futier E, Constantin J-M, Michelet P, et al. A multicentre observational study of intra-operative ventilatory management during general anaesthesia: tidal volumes and relation to body weight. Anaesthesia 2012;67(9):999-1008.

12. Conférence de consensus sur la VNI, SRLF, 2006.

13. Severgnini P, Selmo G, Lanza C, Chiesa A, Frigerio A, Bacuzzi A, et al. Protective mechanical ventilation during general anesthesia for open abdominal surgery improves postoperative pulmonary function. Anesthesiology 2013;118(6):1307-21.

14. Treschan TA, Kaisers W, Schaefer MS, Bastin B, Schmalz U, Wania V, et al. Ventilation with low tidal volumes during upper abdominal surgery does not improve postoperative lung function. BJA Br J Anaesth 2012;109(2):263-71.

15. Futier E, Constantin J-M, Paugam-Burtz C, Pascal J, Eurin M, Neuschwander A, et al. A trial of intraoperative low-tidal-volume ventilation in abdominal surgery. N Engl J Med 2013;369(5):428-37.

16. Wirth S, Baur M, Spaeth J, Guttmann J, Schumann S. Intraoperative positive end-expiratory pressure evaluation using the intratidal compliance-volume profile. BJA Br J Anaesth 2015;114(3):483-90.

17. Levin MA, McCormick PJ, Lin HM, Hosseinian L, Fischer GW. Low intraoperative tidal volume ventilation with minimal PEEP is associated with increased mortality. Br J Anaesth 2014;113(1):97-108.

18. The PROVE Network Investigator. High versus low positive end-expiratory pressure during general anaesthesia for open abdominal surgery (PROVHILO trial): a multicentre randomised controlled trial. The Lancet 2014;384(9942):495-503.

19. Hartland BL, Newell TJ, Damico N. Alveolar recruitment maneuvers under general anesthesia: a systematic review of the literature. Respir Care 2015;60(4):609-20.

20. Bime C, Fiero M, Lu Z, Oren E, Berry CE, Parthasarathy S, et al. High Positive End Expiratory Pressure is Associated with Improved Survival in Obese Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. Am J Med 2016;

21. Card M-C. Evaluation des pratiques professionnelles du recrutement alvéolaire par les IADE du CHU de Poitiers. Mémoire professionnel. Ecole Régionale d'infirmier anesthésiste du CHU de Poitiers 2015.

22. Jaber S, Coisel Y, Chanques G, Futier E, Constantin J-M, Michelet P, et al. A multicentre observational study of intra-operative ventilatory management during general anaesthesia: tidal volumes and relation to body weight: Ventilatory management in the operating room. Anaesthesia 2012;67(9):999-1008.

23. Futier E, Constantin J-M, Pelosi P, Chanques G, Massone A, Petit A, et al. Noninvasive ventilation and alveolar recruitment maneuver improve respiratory function during and after intubation of morbidly obese patients: a randomized controlled study. Anesthesiology 2011;114(6):1354-63.

ANNEXE

Sommaire :

Annexe 1 : Questionnaire……I

Annexe 2 : Déclaration CNIL……II

Annexe 1 : Questionnaire

La ventilation protectrice chez l'adulte au Bloc opératoire

1. **Quel est votre fonction ?**
   Tick all that apply.
   - [ ] Médecin Anesthésiste Réanimateur Sénior
   - [ ] Interne d'anesthésie réanimation
   - [ ] IADE

2. **Quelle est votre ancienneté au bloc opératoire en anesthésie-réanimation?**
   Tick all that apply.
   - [ ] < 5 ans
   - [ ] entre 5 et 10 ans
   - [ ] > 10 ans

3. **Connaissez vous le principe de la ventilation protectrice ?**
   Tick all that apply.
   - [ ] Oui
   - [ ] Non

4. **Si oui , où l'avez vous appris ?**
   Tick all that apply.
   - [ ] Formation initiale
   - [ ] Documentation personnelle
   - [ ] Lors de conférence ou congrès
   - [ ] Par des collègues, de façon informelle

5. **A quelle fréquence pratiquez vous cette stratégie ventilatoire ?**
   Tick all that apply.
   - [ ] Sytématiquement
   - [ ] Chez les patients obèses
   - [ ] Patient BPCO ou avec des pathologies respiratoires chroniques
   - [ ] Selon le type de chirurgie
   - [ ] Opérations longues

6. **Selon vous, quels sont les paramètres essentiels de la ventilation protectrice ?**
Tick all that apply.

- [ ] Volume courant
- [ ] PEEP
- [ ] FiO2
- [ ] EtCo2
- [ ] Pression de plateau
- [ ] Pression de crête
- [ ] Le mode ventilatoire

7. **Par rapport à quel paramètre réglez-vous le volume courant ?**
Tick all that apply.

- [ ] Poids réel
- [ ] Poids Ideal théorique (PIT)
- [ ] IMC
- [ ] De facon arbitraire

8. **A quel volume ?**
Tick all that apply.

- [ ] 6-8 ml/kg
- [ ] 8-10 ml/kg
- [ ] >10 ml/kg

9. **Quel niveau de PEEP réglez vous initialement ?**
Tick all that apply.

- [ ] 0 cm H2O
- [ ] 0<PEEP≤ 5 CmH2O
- [ ] 5< PEEP≤ 10 cm H2O
- [ ] > 10 cm H20

10. **Faites vous des manœuvres de recrutement alvéolaire (MRA)**
Tick all that apply.

- [ ] Oui
- [ ] Non

11. **A quel rythme les pratiquez vous?**
Tick all that apply.

- [ ] Systématiquement
- [ ] Souvent
- [ ] Parfois
- [ ] Jamais

12. **Quand les pratiquez vous ?**
Tick all that apply.

- [ ] Après l'intubation
- [ ] Toutes les 30-40 min
- [ ] Après une aspiration ou une déconnexion
- [ ] Après un changement de position
- [ ] Lors de la baisse de la SpO2
- [ ] Avant l'extubation

13. **Est ce que les MRA font parties du concept de la ventilation protectrice**
Tick all that apply.

- [ ] Oui
- [ ] Non

14. **Comment reglez vous initialement la FiO2 per opératoire**
Tick all that apply.

- [ ] 100%
- [ ] 71-100%
- [ ] 51-70%
- [ ] 30-50%
- [ ] Pour SpO2> 95 %

15. **Idéalement quelles pressions ventilatoires surveillerez-vous ? (Si le respirateur le permettait)**
Tick all that apply.

- [ ] Pression de crete
- [ ] Pression de plateau
- [ ] Pression moyenne
- [ ] Courbe pression volume

Annexe 2 : Déclaration CNIL

Objet : Inscription au registre des traitements CNIL du CHU de Poitiers : Etude de la ventilation protectrice au CHU de Poitiers

Bonjour Monsieur De Meulemeester,

Suite à nos derniers échanges, et la transmission de votre dossier déclaratif,

j'ai le plaisir de vous confirmer l'inscription au registre des traitements CNIL du CHU de Poitiers à compter de ce jour 31/3/2017 des traitements suivants :

- Etude de la ventilation protectrice au CHU de Poitiers

J'ai retenu la dernière version échangée ensemble du dossier de collecte des informations ci-joint.

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 Milètrie – CS 90577
86021 POITIERS Cedex
Tél : 05 49 44 40 39 – Fax : 05 49 44 44 02
Mail : jean-jacques.sallaberry@chu-poitiers.fr

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

UE 7 - MEMOIRE PROFESSIONNEL

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

2015-2017

ETUDE DE PRATIQUE PROFESIONNELLE : LA VENTILATION PROTECTRICE EN ANESTHESIE AU CHU DE POITIERS

Les complications respiratoires liées à la ventilation mécanique surviennent dans 5 à 10 % des cas après anesthésie générale (AG). La mise en place de la ventilation protectrice lors d'une AG avec intubation a pour but de diminuer ces complications en luttant notamment contre ses propres effets délétères. Cette stratégie de ventilation a déjà fait ses preuves en réanimation et au bloc opératoire en chirurgie abdominale majeure et thoracique.

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer l'utilisation des principes de ventilation protectrice chez l'adulte au CHU de Poitiers.

Il s'agit d'une étude rétrospective de type évaluation des pratiques professionnelles. Celle-ci s'est portée sur l'année 2016, chez des patients ayant bénéficié d'une anesthésie générale avec intubation et ventilation mécanique pour différents types de chirurgies. Nous avons entre autre analysés les résultats en fonction des IMC des patients et lors de la chirurgie abdominale, et recensés les manœuvres de recrutement alvéolaire (MRA). Enfin, un questionnaire relatif à la connaissance de la ventilation protectrice a été distribué aux IADE, MAR et interne d'anesthésie-réanimation.

800 anesthésies générales ont été analysées via les dossiers d'anesthésie informatisés de ces patients.

Les résultats montrent assez bonne application des paramètres ventilatoires liés à la ventilation protectrice avec un volume courant (Vt) moyen de 7,7 mL/kg de poids idéal théorique, et une pression expiratoire positive (PEP) maximale moyenne à 5 +/-1.9 cmH2O. Les patients obèses bénéficiaient de plus hauts niveaux de PEP (4.9+/-1.6 vs 6.1 +/- 1.8 cm H2O $p<0.001$), plus de MRA mais pas de réduction de Vt. En chirurgie abdominale, on ne retrouvait pas de différence clinique de pratiques en-dehors des MRA pratiquées plus souvent.

La prise en charge ventilatoire des patients au CHU de Poitiers est donc globalement en accord avec les recommandations. Une optimisation des paramètres, notamment du Vt, chez les patients obèses et lors de la chirurgie dite lourde reste cependant à explorer, de même que la ventilation protectrice pour tous patients confondus.

Mots clés : Ventilation protectrice, recrutement alvéolaire, Pression expiratoire positive, volume courant, ventilation mécanique

Auteur : Mr DE MEULEMEESTER Antoine

Directeur de mémoire : Dr PAPET Thibaut, Mr CONSTANS Pierre Marie

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

PROFESSIONAL DISSERTATION
To obtain the National Diploma in Anaesthetic Nursing
2015-2017

ASSESSMENT OF PROFESSIONAL PRACTICES: USE OF PROTECTIVE LUNG VENTILATION IN ANESTHESIA AT UNIVERSITY HOSPITAL OF POITIERS.

Respiratory complications related to mechanical ventilation occur in 5 to 10% of cases after general anesthesia. The implementation of protective ventilation during general anesthesia aims to reduce these complications by fighting against its own harmful effects. This strategy of ventilation has proven successful in ICU and in the operating room during thoracic or major abdominal surgery.
The main objective of this study is to evaluate the use of protective ventilation in adults at the CHU of Poitiers.

This retrospective analysis corresponds to an evaluation of professional practices. It deals with data collected in 2016 about patients who benefited from a general anesthesia with intubation and mechanical ventilation for different kinds of surgery.
We have notably analysed the results of patients who underwent an abdominal surgery taking into account their BMI and surveyed alveolar recruitment practices. Lastly, a questionnaire related to the understanding of protective ventilation was distributed to anaesthetics nurses, interns, and senior doctors specialized in anesthesia.

800 general anesthesia were analysed using the patient's computerized anesthesia files. Results demonstrate a pretty good application of ventilation parameter related to protective ventilation with an average tidal volume (Vt) of 7.7 mL/kg of ideal theoretical weight and an average maximal positive expiratory pressure (PEP) of 5+/-1.9cmH2O. Obese patients benefited from a higher PEP level (4.9+/-1.6 vs. 6.1+/-1.8cm H2O $p<0.001$), as well as a higher MRA, but not a Vt reduction.
For abdominal surgery, we did not notice differences in clinical practices except of MRA that are more often implemented.

Mechanical ventilatory support for patients undergoing general anesthesia at the CHU of Poitiers are thus globally in line with recommendations. An optimisation of the parameters, notably of the Vt, for obese patients and during major surgery should however be further explored. This also applies to protective ventilation for all patients.

Keywords: Protective ventilation, alveolar recruitment, Positive End Expiratory Pressure, tidal volume, mechanical ventilation

Author: Mr DE MEULEMEESTER Antoine
Supervisor: Dr PAPET Thibaut, Mr CONSTANS Pierre Marie