

# **LA MANŒUVRE DE SELICK : FAUT-IL ENCORE LA FAIRE ?**

Nathalie Vialles, Guy Aya, Joël L'hermite, Jacques Ripart  
Département d'Anesthésie et Centre de la Douleur, Centre Hospitalier Universitaire de Nîmes, 30029, Nîmes Cedex 9.

## **INTRODUCTION**

Les inhalations du contenu gastrique sont graves mais heureusement peu fréquentes. L'incidence dans la littérature varie de 2,3 à 10,2 pour 10 000 [1]. Elle est de 34 % en pré-hospitalier [1]. Plusieurs moyens de prévention de l'inhalation ont été proposés : le jeûne, la vidange gastrique mécanique ou pharmacologique, le tamponnement de l'acidité gastrique et enfin l'induction en séquence rapide. Ce type d'induction permet une intubation trachéale sans ventilation au masque facial. Or, cette dernière a l'inconvénient potentiel, en cas d'insufflation de gaz dans l'œsophage et l'estomac, de majorer les régurgitations et donc le risque d'inhalation bronchique.

La pression gastrique et les pressions des sphincters inférieur et supérieur de l'œsophage jouent un rôle primordial dans les phénomènes de régurgitation et d'inhalation. Aussi, un autre moyen de prévention de l'inhalation du contenu gastrique, la compression du cartilage cricoïde, a été proposée par Sellick en 1961 [2]. Cette technique vise à occlure l'œsophage, luttant alors contre les régurgitations passives. Les effets de la pression cricoïdienne sur la continence gastro-œsophagienne, l'efficacité de la manœuvre, ses limites et ses complications font depuis de nombreuses années l'objet de controverses dans la prise en charge des voies aériennes du sujet à estomac plein.

## **1. PRINCIPE DE LA PRESSION DU CRICOÏDE**

La manœuvre de Sellick consiste à appuyer sur le cartilage cricoïde avec l'index en le maintenant de part et d'autre entre le pouce et le majeur. L'objectif est d'occlure l'œsophage en le comprimant entre le cartilage cricoïde et le rachis cervical. Cette manœuvre nécessite la participation d'un assistant lors de l'induction de l'anesthésie. L'objectif de la manœuvre est de générer une pression suffisante au niveau du sphincter supérieur de l'œsophage (SSO) pour faire obstacle aux régurgitations du contenu digestif. Des mécanismes physiologiques empêchent

les régurgitations de la cavité gastrique vers l'œsophage et les voies aériennes supérieures. Ainsi, il existe une différence de pression entre le sphincter inférieur de l'œsophage (SIO) et la cavité gastrique nommée « pression barrière » de l'œsophage. Une relaxation du SSO et du SIO, liée à l'anesthésie générale peut favoriser le reflux gastro-œsophagien et les régurgitations.

### 1.1. LA PRESSION GASTRIQUE

La pression dans l'estomac est relativement basse en décubitus dorsal sous anesthésie générale. En effet, dans le travail d'Haslam et al. [3] incluant 100 patients bénéficiant d'une anesthésie urgente ou programmée avec ou sans induction en séquence rapide, la pression gastrique mesurée sous ventilation mécanique était à l'inspiration de 6,48 mmHg (DS : 2,60) [extrêmes de 2 à 14] et, à l'expiration de 3,23 mmHg (DS : 2,24) [extrêmes de 2 à 11]. La plus haute pression intra-gastrique observée dans cette série était de 14 mmHg. Ces résultats sont en accord avec ceux de travaux antérieurs. En effet, La Cour [4] a rapporté des pressions gastriques atteignant au maximum 25 mmHg lors des fasciculations dues à la succinylcholine. Chez la femme enceinte sous anesthésie générale, Spence et al. [5] ont observé que la pression gastrique moyenne était de 10 mmHg (extrêmes de 5-13). Par ailleurs, Hartsilver et coll. [6] ont montré que lors de césarienne en urgence sous anesthésie générale avec curarisation, la pression intra-gastrique moyenne était de 11 mmHg (extrêmes de 4 à 19). Les auteurs extrapolaient de ce résultat que 99 % des femmes qui bénéficient d'une césarienne en urgence ont une pression intra-gastrique inférieure à 25 mmHg (moyenne  $\pm$  3 déviations standards). Dans ce travail, la pression intra-gastrique était inférieure à 31 mmHg chez la quasi-totalité des patientes. Une seule femme a présenté une pression intra-gastrique de 65 mmHg lors de la pression sur le fond utérin [6].

### 1.2. PRESSION DU CRICOÏDE ET SPHINCTER INFÉRIEUR DE L'ŒSOPHAGE (SIO)

Chez le cochon anesthésié [7], et chez le volontaire sain éveillé [8], la pression cricoïdienne entraîne une diminution de la pression du sphincter inférieur de l'œsophage sans modifier la pression intra-gastrique. Chez le patient anesthésié pour chirurgie programmée, la pression cricoïdienne ne modifie pas les pressions intra-gastriques :  $7 \pm 3$  mmHg mais diminue la pression du SIO de  $17 \pm 5$  à  $12 \pm 3$  mmHg (IC 95 % 3-9) et donc diminue la pression de barrière. Néanmoins, la pression du SIO reste supérieure à la pression intra-gastrique [9]. Au total, la pression cricoïdienne diminue la pression barrière, par diminution de la pression du SIO. Celle-ci reste cependant supérieure à la pression intra-gastrique.

### 1.3. PRESSION DU CRICOÏDE ET SPHINCTER SUPÉRIEUR DE L'ŒSOPHAGE (SSO)

La pression cricoïdienne augmente la pression du sphincter supérieur de l'œsophage (SSO). Ainsi, Les pressions du SSO sont de 38 mmHg chez le sujet réveillé et 6 mmHg chez le sujet anesthésié et curarisé. L'application d'une pression cricoïdienne de 40 N élève la pression du SSO à 38 mmHg [10]. De plus, cette élévation de pression limite l'insufflation gastrique pendant la ventilation manuelle lorsque les pressions d'insufflation appliquées sont basses ( $< 20$  cmH<sub>2</sub>O) [11, 12].

En résumé, la pression cricoïdienne ne modifie pas la pression gastrique, diminue la pression du SIO qui reste cependant supérieure à la pression gastri-

que. Ceci, associé à l'augmentation par la pression cricoïdienne du SSO, explique l'effet préventif de la manœuvre de Sellick sur la régurgitation et l'inhalation du contenu gastrique.

## **2. COMMENT PRATIQUER LA MANŒUVRE DE SELICK**

### **2.1. LA FORCE APPLIQUÉE**

la force appliquée dans la pression cricoïdienne est initialement basée sur le travail de Vanner et al. réalisée sur 10 cadavres [12]. Des pressions cricoïdiennes croissantes de 20, 30 et 40 N prévenaient la régurgitation dans le pharynx de liquide contenu dans l'œsophage à des pressions respectives de 39, 56 et 74 mmHg [12]. Par ailleurs la même équipe a montré que l'application d'une pression cricoïdienne de 40 N permettait de générer une pression du SSO de 38 mmHg (pression du SSO mesurée chez le sujet éveillé) chez 100 % des 24 patients étudiés et 23/24 lorsqu'une pression de 35 N était appliquée [13]. Du fait du faible niveau de pression qui règne habituellement dans l'estomac, une force de compression cricoïdienne de 30 N [14], voire de 20 N [3] a été proposée pour la manœuvre de Sellick.

### **2.2. LA DIRECTION DE LA COMPRESSION DU CARTILAGE CRICOÏDE**

La direction de l'application de la pression cricoïdienne joue un rôle sur la capacité à visualiser la glotte et la facilité de ventilation. Une pression cricoïdienne antéro-postérieure et céphalique favorise la visualisation de la glotte lors de la laryngoscopie. Un coussin sous la tête n'améliore pas la visualisation de la glotte lors de la laryngoscopie avec manœuvre de Sellick [15]. Lors de la ventilation mécanique sur masque facial avec maintien de la manœuvre, une orientation classique, antéro-postérieure, est en revanche préférable, car elle entraîne moins d'obstruction des voies aériennes [16].

### **2.3. MANŒUVRE À UNE OU DEUX MAINS ?**

La flexion de la tête entraînée par la pression cricoïdienne peut être contrebalancée par le soutien d'une main sous le cou. Cette pression bimanuelle peut favoriser la visualisation de la glotte lors de la laryngoscopie. La pratique à une ou deux mains est controversée. Ainsi pour Yentis et al. [17], la pression cricoïdienne bimanuelle semble aider à la laryngoscopie. A contrario, Cook et al. [18] ont montré qu'une main suffisait si elle comprimait dans la bonne direction et qu'il n'était pas nécessaire de soutenir le cou avec l'autre. L'utilisation de la main dominante est préférable pour réaliser la pression cricoïdienne [19].

### **2.4. DURÉE DE L'APPLICATION**

Les pressions du SSO commencent à décroître avant la perte de conscience. La pression cricoïdienne est donc logiquement appliquée avant la perte de conscience du patient, lors de l'injection des agents anesthésiques. Le caractère douloureux et désagréable d'une pression élevée appliquée chez un sujet éveillé a conduit à recommander l'application d'une pression de 20 N chez le patient éveillé augmentée à 30 N lors de la perte de connaissance [14, 20]. Néanmoins, la pression cricoïdienne chez un sujet réveillé peut être responsable de mauvais souvenir [21]. Le relâchement de la manœuvre se fait après vérification de la position trachéale de la sonde d'intubation, c'est-à-dire après gonflement du ballonnet de la sonde d'intubation, vérification de l'auscultation pulmonaire et de l'existence d'une courbe de capnographie.

### 3. PRATIQUE, EFFICACITÉ ET LIMITES

#### 3.1. PRATIQUE DE LA COMPRESSION DU CARTILAGE CRICOÏDE

La manœuvre de Sellick est largement pratiquée pour l'anesthésie du sujet à l'estomac plein. Un audit de pratiques des anesthésistes réalisé en 1999 au Royaume Uni [22] a montré que les 220 praticiens ayant renvoyé leur questionnaire pratiquent la manœuvre de Sellick lors de l'anesthésie du sujet à l'estomac plein : 71 % au moment de la perte de connaissance, 22 % chez un patient totalement réveillé et 7 % après l'endormissement. Cent une réponses donnaient des forces de pression cricoïdienne très variable de 10 à 44 N chez le patient réveillé, 35 anesthésistes n'ont rien répondu, 25 ont répondu qu'ils ne savaient pas et 8 ont employé des termes descriptifs. Chez le sujet endormi, sur 177 réponses reçues, 144 anesthésistes donnaient des valeurs très variables allant de 2 à 80 N, 22 ne savaient pas et 11 donnaient des termes descriptifs plutôt qu'une valeur. La plupart des anesthésistes connaissent mal la manœuvre de Sellick. Dans les maternités françaises, en 1998 [23], 88 % des anesthésistes ayant répondu au questionnaire pratiquaient la pression cricoïdienne et 80 % décrivaient correctement la technique.

#### 3.2. EFFICACITÉ ET LIMITES DE LA PRESSION CRICOÏDIENNE

##### 3.2.1. EFFICACITÉ DE LA TECHNIQUE

Malgré une pratique très répandue, le concept de l'intérêt de la manœuvre est basé essentiellement sur des extrapolations du travail de Vanner et coll. sur le cadavre. Aucune étude publiée ne confirme son bénéfice [24], en dehors d'une étude prospective randomisée réalisée chez 130 sujets à l'estomac plein et qui montrait une protection de la pression cricoïdienne contre les régurgitations passives [25].

##### 3.2.2. LIMITES DE LA TECHNIQUE

La pression cricoïdienne ne protège pas de façon formelle contre les régurgitations et n'exclut pas la survenue de pneumopathies d'inhalation [26]. Ceci s'explique au moins par trois facteurs : les variantes anatomiques, la difficulté de la technique et le manque d'entraînement à sa pratique.

###### 3.2.2.1. *Limites anatomiques*

Sur le plan anatomique, l'œsophage n'est pas directement en arrière du cartilage cricoïde. Il a été montré en tomodensitométrie de façon rétrospective chez 51 patients qu'il était situé latéralement chez la moitié des patients en l'absence de pression cricoïdienne [27]. Ces résultats ont été confirmés en imagerie par résonance magnétique [28]. L'œsophage n'était pas complètement aligné entre le cricoïde et la vertèbre dans 47,4 % (9/19) des cas sans pression cricoïdienne et dans 71,4 % (15/19) des cas avec manœuvre cricoïdienne. Une compression des voies aériennes définie par une diminution de leur diamètre antéro-postérieur était observée dans 81 % des cas (17/19) lors de la compression du cricoïde.

###### 3.2.2.2. *Une technique difficile*

La pratique de la compression cricoïdienne est difficile. Ainsi, dans le travail de Ashurst et al. [29], 63 % des participants pratiquaient une force inadaptée avec des amplitudes très importantes avant d'être entraînés : pression cible de 20 N, pression mesurée de  $16,8 \pm 9,3$  (extrêmes de 4,5 à 43,0) et pression cible de 40 N : pression mesurée de  $32,9 \pm 13,3$  (extrêmes de 14,9 à 74). Un profil de pression trop important les 5 premières secondes puis un relâchement progressif

était observé. Après une cession de formation sur un instrument « peson » qui traduit la force appliquée en une courbe sur un moniteur, la force de la manœuvre était correcte chez 72 % des participants. Par ailleurs, la compression est difficile à maintenir dans le temps. Ainsi, lors du maintien d'une pression cricoïdienne de 40, 30, 20 N, on note un relâchement au bout de respectivement 3,7 de 6,4 et de 13,2 min avec le bras fléchi et de 7,6 de 10,8 et de 14,6 min avec le bras tendu [30].

### *3.2.2.3. Entraînement à la pratique*

L'entraînement permet d'améliorer la qualité de la technique [31] et de maintenir la performance dans le temps [29, 31, 32]. De nombreuses méthodes d'entraînement à la pression cricoïdienne ont été proposées. Certaines techniques sont simples d'utilisation et nécessitent peu de matériels et d'autres nécessitent un matériel coûteux et moins disponible. L'utilisation d'une méthode descriptive telle que l'application d'une pression à la base du nez entraînant un inconfort s'est avérée peu concluante. Sur 50 participants, un seul a pratiqué une pression cible mesurée à 25-35 N pendant une durée de 45 sec [33]. La compression d'une seringue de 50 ml occluse et remplie d'air permet de générer des forces respectives de 20, 30 et 40 N lorsque l'on comprime son contenu en pressant sur le piston à concurrence de 12, 17 et 20 ml respectivement. Cette technique simple d'apprentissage permet d'améliorer la performance de la manœuvre de Sellick [31]. Cet entraînement doit être régulier pour maintenir son efficacité dans le temps. L'entraînement peut aussi se faire à l'aide d'échelles de poids comme les balances de cuisine, en convertissant 30 N = 3 kg (erreur de conversion de 2 %) [32]. L'usage de vidéolaryngoscope [34] ou de simulateur de larynx [35] a aussi été proposé pour l'entraînement mais ces techniques nécessitent du matériel plus cher, plus sophistiqué et souvent moins disponible.

## **4. LES COMPLICATIONS DE LA PRESSION CRICOÏDIENNE**

La pression du cricoïde n'est pas dénuée d'effets secondaires. Elle peut être responsable de complications exceptionnelles et d'effets secondaires fréquents pouvant avoir un impact sur la prise en charge des voies aériennes.

### **4.1. PRESSION CRICOÏDIENNE, OBSTRUCTION DES VOIES AÉRIENNES ET VENTILATION AU MASQUE FACIAL.**

La manœuvre de Sellick entraîne une obstruction des voies aériennes. Cette obstruction est d'autant plus fréquente que la compression est forte [16]. Ainsi, l'application d'une pression du cricoïde de 30 N ou de 44 N entraîne davantage d'obstructions des voies aériennes que l'absence de compression. Une pression cricoïdienne de 20 N peut aussi entraîner une gêne à la ventilation [36].

Cet effet obstructif explique le fait la pression cricoïdienne peut générer des difficultés à la laryngoscopie ou lors de la mise en place de dispositifs de ventilation.

### **4.2. INTUBATION TRACHÉALE ET PRESSION CRICOÏDIENNE**

Lors de la laryngoscopie, les effets de la pression cricoïdienne sont multiples. Elle peut soit améliorer soit détériorer la visualisation de la glotte. Au-delà de 40 N, cette manœuvre est le plus souvent gênante. A 30 N, elle peut empêcher totalement de voir la glotte, en particulier chez la femme dont le larynx est plus

souple que celui de l'homme [37]. De plus, la pression cricoïdienne peut gêner l'insertion de la sonde d'intubation [38].

#### 4.3. MASQUE LARYNGÉ ET PRESSION CRICOÏDIENNE

Lors de l'échec d'une intubation trachéale ou de la ventilation au masque facial, un masque laryngé peut être proposé afin d'oxygéner le patient. Une pression cricoïdienne de 30 N peut rendre difficile la mise en place d'un masque laryngé efficace [39]. Les auteurs recommandent de stopper transitoirement l'application de la pression cricoïdienne le temps de positionner le masque laryngé puis de l'appliquer à nouveau. Une fois le masque laryngé en place, la pression cricoïdienne peut gêner la ventilation. Par ailleurs, sur masque laryngé, l'occlusion au niveau du cricoïde est d'autant plus fréquente que la pression appliquée est élevée [40]. Une pression cricoïdienne de 20 N entraîne des obstructions avec gêne à la ventilation dans 50 % des cas [36].

#### 4.4. COMPLICATIONS EXCEPTIONNELLES

La manœuvre de Sellick peut être responsable de complications exceptionnelles telles que la fracture du cartilage cricoïde [41] ou une rupture de l'œsophage [42]. Un apprentissage de la technique et l'arrêt de pression cricoïdienne en cas de vomissements permettent de limiter ce type de complications.

#### 4.5. PARTICULARITÉS LIÉES À L'OBSTÉTRIQUE

Chez la femme en dehors de la grossesse MacG palmer et al. [36] ont noté davantage de déformations du cartilage cricoïde que lorsque l'on exerce une pression cricoïdienne chez l'homme. En outre, il existe davantage d'obstruction de la glotte et de difficulté de ventilation pour une pression de 30 N sur masque laryngé [36]. De la même façon, dans l'étude de Haslam et al. [37] en laryngoscopie directe, 4 patients sur 5 qui présentaient une détérioration de la visualisation de la glotte lors de l'application d'une pression cricoïdienne étaient des femmes.

Dans ce type de population où il existe huit fois plus de risque d'intubation difficile et où l'anesthésie générale est associée à 16 fois plus de décès maternel que l'anesthésie locorégionale, les limites de la pression du cricoïde sont à mettre en balance avec le risque de régurgitations. En effet, dans ce contexte, les décès maternels sont majoritairement liés à l'inhalation ou aux difficultés d'intubation. La pression cricoïdienne peut être responsable de davantage d'intubation difficile par obstruction des voies aériennes chez la femme enceinte. Elle est donc débattue dans ce contexte [43]. En définitive, s'il n'existe pas d'évidence pour dire que la manœuvre de Sellick est indispensable chez la femme enceinte, il n'existe pas non plus d'argument formel pour recommander totalement son abandon. Enfin, les enquêtes de pratique montrent qu'elle est très employée en obstétrique [23]. Ses avantages en terme de diminution du risque de pneumopathie d'inhalation et sa morbidité propre restent difficiles à évaluer.

## **CONCLUSION**

La compression du cartilage cricoïde est largement pratiquée malgré l'absence de preuve formelle de son bénéfique en terme de réduction de l'incidence et de la gravité des pneumopathies d'inhalation. La Conférence de consensus de 2002 sur la « prise en charge des voies aériennes en anesthésie adulte à l'exception

de l'intubation difficile. » la recommande : « Dans les situations prédisposant à l'inhalation, l'induction à séquence rapide associée à une pression sur le cartilage cricoïde et l'utilisation de préparations neutralisant l'acidité gastrique sont recommandées pour réduire ce risque (grade D) ». Néanmoins, la conférence de consensus met en garde contre les limites de la manœuvre : « La manœuvre de Sellick peut gêner l'exposition glottique au cours d'une laryngoscopie directe (grade D) ». En effet, la compression cricoïdienne peut gêner la visualisation de la glotte, la mise en place de dispositifs pharyngés et trachéaux, voire entraîner une obstruction complète des voies aériennes, en particulier chez la femme. La technique, non dénuée de complications, nécessite un apprentissage régulier et ne met pas formellement à l'abri de régurgitations passives ou de pneumopathies d'inhalation. Son emploi s'insère dans une stratégie de prise en charge globale du patient à l'estomac plein.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Ng A, Smith G. Gastroesophageal reflux and aspiration of gastric contents in anesthetic practice. *Anesth Analg* 2001;93:494-513
- [2] Sellick BA. Cricoid pressure to control regurgitation of stomach contents during induction of anaesthesia. *Lancet* 1961;2:404-6
- [3] Haslam N, Syndercombe A, Zimmer CR, Edmonson L, Duggan JE. Intra-gastric pressure and its relevance to protective cricoid force. *Anaesthesia* 2003;58:1012-1015
- [4] La cour D. Prevention of rise in intra-gastric pressure due to suxamethonium fasciculations by prior dose of d-tubocurarine. *Acta Anaesth Scand* 1970;14:5-15
- [5] Spence AA, Moir DD, Finlay WEI. Observations on gastric pressure. *Anaesthesia* 1967;22:249-56
- [6] Hartsilver EL, Vanner RG, Bewely J, Clayton T. Gastric pressure during emergency caesarean section under general anaesthesia. *Br J Anaesth* 1999;82(5):752-4
- [7] Chassard D, Tournadre JP, Berrada KR, Bouletrau P. Cricoid pressure decreases lower oesophageal sphincter tone in anaesthetized pigs. *Can J Anaesth* 1996;43(4):414-417
- [8] Tournadre JP, Chassard D, Berrada KR, Bouletrau P. Lower oesophageal sphincter pressure during application of cricoid pressure in conscious volunteers. *Br J Anaesth* 1996;76:15-16
- [9] 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;59:435-439
- [10] Vanner RG, O'Dwyer JP, Pryle BJ, Reynolds F. Upper oesophageal sphincter pressure and the effect of cricoid pressure. *Anaesthesia* 1992;47(2):95-100
- [11] Lawes EG, Campbell I, Mercer D. Inflation pressure, gastric insufflation and rapid sequence induction. *Br J Anaesth* 1987;59:315-318
- [12] Vanner RG, Pryle BJ. Regurgitation and oesophageal rupture with cricoid pressure: a cadaver study. *Anaesthesia* 1992;47:732-5
- [13] Vanner RG, O'Dwyer JP, Pryle BJ, Reynolds F. Upper oesophageal sphincter pressure and the effect of cricoid pressure. *Anaesthesia* 1992;47(2):95-100
- [14] Vanner RG, Asai T. Safe use of cricoid pressure. *Anaesthesia* 1999;54:1-3
- [15] Vanner RG, Clarke P, Moore WJ, Raftery S. The effect of cricoid pressure and neck support on the view at laryngoscopy. *Anaesthesia* 1997;52:896-900
- [16] Hartsilver EL, Vanner RG. Airway obstruction with cricoid pressure. *Anaesthesia* 2000;55:208-211
- [17] Yentis SM. The effects of single-handed and bimanual cricoid pressure on the view on laryngoscopy. *Anaesthesia* 1997;52:332-5
- [18] Cook TM. Are two hands better than one? *Anaesthesia* 1996;51:365-8
- [19] Cook TM, Godfrey I, Rockett M, Vanner RG. Cricoid pressure: which hand? *Anaesthesia* 2000;55:648-653
- [20] Vanner RG. Mechanisms of regurgitation and its prevention with cricoid pressure. *Int J Obstet Anesth* 1993;2:207-215

- [21] Cadamy AJ, Bong C. Awareness and traumatic recall of cricoide pressure. *Anaesthesia* 2003;58(1):91
- [22] Morris J, Cook TM. Rapid sequence induction: a national survey of practice. *Anaesthesia* 2001;56:1090-97
- [23] Tourtier JP, Compain M, petitjeans F, villevielle T, Chevalier JF, Mercier FJ, Benhamou D. Acid aspiration prophylaxis in obstetrics in France : a comparative survey of 1998 vs. 1988 french practice. *Eur J Anaesthesiol* 2004;21(2):89-94
- [24] Brimacombe JR, Beng AM. Cricoid pressure. *Can J Anaesth* 1997;44:414-25
- [25] ASA 2003. A1235 Is cricoid pressure efficient? the first clinical evidence
- [26] Swartz DE, Mathhay MA, Cohen NH. Death and other complications of emergency airway management in critically ill adults. *Anesthesiology* 1995;82:367-376
- [27] Smith KJ, Ladak S, Choi PTL, Dabranowski J. The cricoid cartilage and the esophagus are not aligned in close to half in adult patients. *Can J Anaesth* 2002;49:503-507
- [28] Smith KJ, Dobranowski J, Yip G, Dauphin A, Choi PTL. Cricoid pressure displaces the esophagus : an observational study using magnetic resonance imaging. *Anesthesiology* 2003;99:60-4
- [29] Ashurst N, Rout CC, Roche AD, Gouws. Use of mechanical simulator for training in applying cricoid pressure. *Br J Anaesth* 1996;77:468-72
- [30] Meek T, Vincent A, Duggan JE. Cricoid pressure : can protective force be sustained ? *Br J Anaesth* 1998;80:672-674
- [31] Flucker C, Hart E, Weisz M, Griffiths R, Ruth M. The 50 millilitre syringe as an inexpensive training aid in the application of cricoid pressure. *Eur J Anaesthesiol* 2000;17:443-447
- [32] Herman NL, Carter B, Van decar TK. Cricoid pressure: teaching the recommended level. *Anesth Analg* 1996;83:859-63
- [33] Escott MAE, Owen H, Strahan AD, Plummer JL. Cricoid pressure training: how useful are descriptions of force? *Anaesth intensive care* 2003;31(4):451-4
- [34] Asai T, Murao K, Shingu K, Training method of applying pressure on the neck for laryngoscopy: use of a videolaryngoscope. *Anaesthesia* 2003;58(6):602-3
- [35] Owen H, Folloows V, Reynolds KJ, Burgess G, Plummer J. Learning effective cricoid pressure using a part task trainer. *Anaesthesia* 2002;57(11):1098-1101
- [36] MacG. Palmer, Ball R. The effect of cricoid pressure on the cricoid cartilage and vocal cords : an endoscopic study in anesthetised patients. *Anaesthesia* 2000;55:260-287
- [37] Haslam N, Parker L, Duggan JE. Effect of cricoid pressure on the view at laryngoscopy. *Anaesthesia* 2005;60:41-47
- [38] Morgan M. The confidential enquiry into maternal deaths. *Anaesthesia* 1986;41:689-691
- [39] Asai T, Barclay K, Power I, Vaughan S. Cricoid pressure impedes placement of the laryngeal mask airway. *Br J Anaesth* 1995;74:521-525
- [40] Asai T, Barclay K, Mc Beth C, Vaughan RS. Cricoid pressure applied after placement of laryngeal mask prevents gastric insufflation but inhibits ventilation. *Br J Anaesth* 1996;76:772-776
- [41] Heath KJ, Palmer M, Fletcher SJ. Fracture of the cricoid cartilage after Sellick's manœuvre. *Br J Anaesth* 1996;76:877-8
- [42] Ralph SJ, Wareham CA. Rupture of the oesophagus during cricoid pressure. *Anaesthesia* 1991;46:40-1
- [43] Benhamou D. Controversies in obstetric anaesthesia : cricoid pressure in unnecessary in obstetric general anaesthesia. *Int J of Obstetric anesthesia* 1995;4:30-3