Le vidéolaryngoscope permet une intubation avec un tube à double lumière plus rapide que le laryngoscope standard

Faster double-lumen tube intubation with the videolaryngoscope than with a standard laryngoscope

Mustapha Bensghir, MD · Hassan Alaoui, MD · Hicham Azendour, PhD ·
Mohamed Drissi, MD · Abderhmane Elwali, MD · Mohamed Meziane, MD ·
Jaafar Salim Lalaoui, PhD · Ali Akhaddar, PhD · Nouredine Drissi Kamili, PhD

Received: 8 February 2010 / Accepted: 6 August 2010 / Published online: 21 September 2010
© Canadian Anesthesiologists' Society 2010

Abstract

Purpose This study was designed to compare videolaryngoscopy with direct laryngoscopy with respect to ease of intubation when inserting a double lumen tube (DLT).

Methods In this prospective randomized study 68 patients American Society of Anesthesiologists (ASA) physical status I and II were included. Patients with criteria indicating possible difficult intubation were excluded. The patients were randomized into two groups, depending on the tool used to facilitate intubation: videolaryngoscope (VL group) or direct laryngoscopy (DL group). The time required for intubation was the primary endpoint. Cormack and Lehane glottic visualization (CL) scores, the need for external laryngeal maneuvers and the number of attempts were measured.

Results Glottic visualization was better in the VL group than in the DL group. The CL scores were I, II and III in 24, eight and two patients, respectively, in the VL group compared with 13, 11 and eight in the DL group ($P = 0.025$). Patients in the VL group required fewer attempts than the DL group ($P = 0.019$). Intubation time was 39.9 ± 4.4 sec in the VL group and 47.9 ± 5.4 sec in the DL group ($P < 0.001$). No intubation failure was noted

in group VL compared with two in the DL group (not significant).

Conclusion The use of a videolaryngoscope reduces the time required for intubation with a DLT compared with the direct laryngoscopy in elective thoracic surgery.

Résumé

Objectif Le but de cette étude était de comparer le vidéolaryngoscope et le laryngoscope standard quant à la facilité d'intubation pour l'insertion d'un tube à double lumière (TDL).

Méthode Il s'agit d'une étude prospective randomisée dans laquelle 68 patients classés I ou II selon le barème de l'American Society of Anesthesiologists (ASA) devant subir une chirurgie thoracique programmée ont été inclus. Étaient exclus les patients présentant des critères prédictifs d'intubation difficile. Les patients étaient randomisés en deux groupes selon l'outil servant à l'intubation : le vidéolaryngoscope (groupe VL) ou le laryngoscope standard (groupe LS). Le temps d'intubation était le critère de jugement principal. Les scores de visualisation glottique selon l'échelle de Cormack et Lehane (CL), la nécessité des manœuvres laryngées externes et le nombre de tentatives ont été notés.

Résultats La visualisation glottique était meilleure dans le groupe VL que dans le groupe LS. Des scores CL de I, II et III étaient notés chez 24, huit et deux malades, respectivement, dans le groupe VL contre 13, 11 et huit dans le groupe LS ($P = 0,025$). Les patients du groupe VL ont nécessité moins de tentatives que ceux du groupe LS ($P = 0,019$). Le temps d'intubation était de $39,9 \pm 4,4$ sec dans le groupe VL contre $47,9 \pm 5,4$ sec dans le groupe LS ($P < 0,001$). Aucun échec d'intubation n'a été noté dans le groupe VL contre deux échecs dans le groupe LS (différence non significative).

M. Bensghir, MD (✉) · H. Alaoui, MD · M. Drissi, MD ·
A. Elwali, MD · M. Meziane, MD · J. S. Lalaoui, PhD ·
N. D. Kamili, PhD
Du Service d'Anesthésiologie, Hôpital Militaire Med V Rabat,
Boîte postale 8840, Rabat Agdal Rabat, Maroc
e-mail: mustaphabens_15rea@hotmail.com

H. Azendour, PhD · A. Akhaddar, PhD
et le Laboratoire de biostatistique et de recherche clinique,
Faculté de médecine et de pharmacie Rabat, Université Med V
Suissi Rabat, Rabat, Maroc

Conclusion *Le vidéolaryngoscope permet de réduire le temps d'intubation par les TDL en chirurgie thoracique programmée par rapport au laryngoscope standard.*

La prise en charge des voies aériennes supérieures lors de la chirurgie thoracique fait habituellement appel à une intubation bronchique sélective, qui s'effectue de préférence au moyen d'un tube à double lumière (TDL). Cette intubation peut se révéler parfois difficile. La fibroscopie reste la technique de choix pour les intubations difficiles prévisibles.¹

Le vidéolaryngoscope est un nouveau dispositif muni d'une micro caméra magnétique à haute résolution intégrée à une lame semblable à celle d'un laryngoscope standard. L'image est transmise sur un écran à cristaux liquides, ce qui permet une meilleure vision glottique que la laryngoscopie standard. Plusieurs types de vidéolaryngoscope sont actuellement disponibles : le laryngoscope visuel de MacIntosh (Karl Storz Endoscopy Ltd, Tuttlingen, Allemagne), le X-Lite™ Vidéolaryngoscope (Rusch, Tuttlingen, Allemagne), et le GlideScope (GS) (Saturne Biomedical, Indiana, USA).^{2,3} La place de la vidéolaryngoscopie dans la prise en charge des voies aériennes lors des intubations avec des tubes à simple lumière a été déjà étudiée.^{2,4-6} Par contre, à notre connaissance, aucune étude ne l'a évaluée dans les intubations avec un TDL. Nous avons décrit l'utilisation de ce vidéolaryngoscope en chirurgie thoracique pour la prise en charge d'une intubation difficile imprévue avec un TDL.⁷ La réussite de cette intubation nous a incité à faire cette étude dont l'objectif était de comparer le vidéolaryngoscope et le laryngoscope standard pour les intubations en chirurgie thoracique programmée.

Méthodes

L'étude a reçu l'approbation du comité d'éthique local de l'hôpital Militaire Med V de Rabat, et les patients ont donné leur consentement éclairé. Elle s'est déroulée au bloc opératoire de l'hôpital militaire Med V de Rabat de mars 2008 à février 2009. On a inclus des patients de plus de 18 ans classés I ou II selon le barème de l'American Society of Anesthesiologists (ASA) qui devaient subir une chirurgie thoracique programmée avec une intubation par un TDL. Les patients nécessitant une induction à séquence rapide (estomac plein, bulle d'emphysème), ceux ayant des antécédents d'intubation orotrachéale difficile ou des critères d'intubation difficile et ceux ayant une contre-indication à l'utilisation d'un TDL (par exemple une tumeur carcinoïde bronchique, une déviation trachéale importante ou une

compression bronchique) ont été exclus. En plus des caractères démographiques, on a relevé la distance interdentaire (DID), la distance thyro-mentonnaire (DTM), la classe de Mallampati et le type de chirurgie. La DID était mesurée, au moyen d'une règle, entre les incisives supérieures et inférieures. La DID était considérée comme bonne si elle était > 40 mm, acceptable si elle était entre 35 mm et 40 mm et limite si elle était < 35 mm. La DTM était mesurée entre le menton et l'échancrure du cartilage thyroïde. La DTM était considérée comme bonne si elle était > 65 mm, acceptable si elle était entre 60 mm et 65 mm et limite si elle était < 60 mm.⁸ Les patients ayant une DID < 35 mm, une DTM < 60 mm ou une classe Mallampati III ou IV étaient considérés comme pouvant avoir une intubation difficile et étaient exclus de l'étude. Les patients inclus étaient randomisés en deux groupes selon la technique utilisée pour l'intubation : un groupe vidéolaryngoscopie (le X-Lite™ Vidéolaryngoscope Rusch, Tuttlingen, Allemagne) (groupe VL) et un groupe laryngoscopie standard avec une lame de MacIntosh (groupe LS). La séquence de randomisation était fournie par ordinateur et les résultats étaient cachés dans des enveloppes scellées qui n'étaient ouvertes qu'au moment de l'intubation. Un monitoring standard, incluant la fréquence cardiaque (FC), la tension artérielle (TA) et la saturation en oxygène (SPO₂), était utilisé. La FC et la TA étaient enregistrés chaque minute pendant l'induction jusqu'à la fixation du TDL. Les valeurs de FC et de TA enregistrées avant l'induction de l'anesthésie étaient prises comme les valeurs de référence. Toute variation de plus de 20% de FC et de TA par rapport aux valeurs de référence était considérée comme anormale.

Après une préoxygénation de trois minutes, l'anesthésie générale était induite par injection intraveineuse de thiopental 5 mg·kg⁻¹, de fentanyl 3 µg·kg⁻¹ et de rocuronium 0,6 mg·kg⁻¹. Une fois le bloc neuromusculaire complet obtenu, soit après deux minutes, on procédait à une laryngoscopie avec des lames équivalentes au moyen du vidéolaryngoscope dans le groupe VL ou au moyen du laryngoscope standard dans le groupe LS. Le médecin anesthésiste qui réalisait l'intubation trachéale avait une expérience de plus de cinq ans des intubations avec les TDL et une formation dans l'utilisation du VL X-Lite avec les tubes ordinaires; mais il n'avait aucune expérience pour l'utilisation du VL avec les TDL. Les TDL utilisés étaient de type Robertshaw (Broncho-Cath Mallinckrodt Medical, Athlone, Irlande); ils sont fournis par le fabricant avec un stylet (guide) et ne sont pas munis d'éperon.

La meilleure vue des cordes vocales obtenue sans manœuvres laryngées externes (MLE), et évaluée selon le score de Cormack et Lehane (CL),⁹ était notée dans les deux groupes. Ensuite on procédait à l'intubation orotrachéale par un TDL (35–37F pour les femmes et 37–39F pour les hommes). Tous les tubes étaient utilisés

avec leurs stylets sans aucune modification de leurs courbures initiales. La technique d'intubation était identique pour les deux groupes. Après le franchissement des cordes vocales, on retirait le stylet et on procédait à une rotation de 90° dans le sens contraire des aiguilles d'une montre pour l'intubation à gauche et dans le sens des aiguilles d'une montre pour l'intubation à droite. Dès que l'extrémité bronchique du tube était en position bronchique désirée, on procédait à la ventilation manuelle après gonflement du ballonnet trachéal pour obtenir la courbe de capnographie. Le positionnement du tube était vérifié après gonflement du ballonnet bronchique par l'auscultation et la capnographie. La fibroscopie était effectuée après intubation pour les tubes droits ou en cas de problème de positionnement pour les tubes gauches. On avait recours aux MLE uniquement chez les patients ayant des scores CL III et IV pour améliorer la visualisation et pour aider à l'intubation. Aucune MLE n'était pratiquée chez les patients classés CL I et II.

Le critère de jugement principal était le temps d'intubation, qui était défini comme l'intervalle entre l'insertion de la lame du LS ou du VL dans la bouche du patient et l'obtention de la courbe de capnographie. Cette mesure était effectuée par un observateur indépendant. Les autres critères notés étaient le nombre de tentatives d'intubation et le score CL. La tentative d'intubation était abandonnée si une désaturation survenait ($SpO_2 < 94 \%$). Dans ce cas une ventilation au masque était rétablie et une nouvelle tentative n'était faite que si la SpO_2 revenait $\geq 98 \%$. Le nombre de tentatives était limité à trois. Dans le groupe LS, si l'intubation était non réussie à la troisième tentative, elle était exécutée avec le VL. En cas d'intubation trachéale non réussie après trois tentatives en utilisant le VL, on faisait appel soit à l'intubation par sonde normale, soit à la fibroscopie. Durant l'étude, toute complication des voies aériennes telle que traumatisme dentaire, traumatisme laryngé ou saignement oropharyngé, désaturation ($SPO_2 < 94 \%$) ou variation hémodynamique (FC, TA) anormale était notée.

Dans une étude pilote réalisée dans notre service sur 19 malades, le temps d'intubation avec le VL était 40 ± 12 sec contre 49 ± 13 sec avec LS. Une différence de dix secondes entre les deux groupes était considérée comme significative. Le nombre de patients à inclure a été estimé à 25 par groupe pour montrer cette différence (avec une erreur (α) à 5 % et une puissance (β) à 80 %). Pour augmenter la taille de l'échantillon et ainsi la puissance de l'étude, nous avons décidé d'inclure 34 patients par groupe. L'analyse statistique était faite par le logiciel SPSS pour Windows, version 10 (SPSS, Inc, Chicago, IL, USA). Les variables qualitatives étaient analysées par le test χ^2 et les variables quantitatives par le test t Student, une valeur de $P < 0,05$ était retenue comme valeur significative.

Résultats

En un an, 84 patients ont été invités à participer à l'étude. De ce nombre, 16 malades ont été exclus : deux pour une DID limite, trois pour une DTM limite et huit pour des scores de Mallampati III et IV; enfin, trois malades avaient des bulles d'emphysème nécessitant une induction à séquence rapide. Aucun patient n'a refusé la participation à l'étude. Donc, 68 patients ont été inclus, 34 dans chaque groupe. Les caractéristiques démographiques de ces patients sont représentées dans le Tableau 1.

Les critères d'intubation étaient comparables entre les deux groupes. La visualisation glottique (scores CL) était meilleure dans le groupe VL par rapport au groupe LS ($P = 0,025$) (Tableau 2). Dans le groupe VL, les MLE ont amélioré le CL III chez les deux patients en CL I et CL II, respectivement. Dans le groupe LS les MLE, effectuées chez les huit patients classés CL III, ont amélioré la vision glottique en CL I dans deux cas et en CL II dans un autre cas. Il n'y a pas eu d'amélioration chez cinq patients. Les deux patients du groupe LS avec un CL IV ont eu une vision glottique inchangée malgré les MLE. Le temps d'intubation était de $39,9 \pm 4,4$ sec dans le groupe VL contre $47,9 \pm 5,4$ sec dans le groupe LS ($P < 0,001$).

Dans le groupe VL, l'intubation orotrachéale a été réussie lors de la première tentative chez 32 patients, et lors d'une deuxième tentative chez les deux autres. Dans le groupe LS elle était réussie chez 23 patients à la première tentative, à la deuxième tentative chez neuf patients et les deux autres patients, classés CL IV, n'ont pas pu être intubés après trois tentatives. Dans ces deux cas, l'intubation a été réussie avec le VL, qui a amélioré le CL à

Tableau 1 Caractéristiques de la population

Variables	Groupe VL (n = 34)	Groupe LS (n = 34)
Age (ans)	41,8 $\pm$ 9	44,6 $\pm$ 10
Sexe (H/F) (n)	28/6	29/5
IMC (kg·m ⁻²)	24 $\pm$ 2,9	22,98 $\pm$ 2,19
ASA I/II (n)	23/11	20/14
Type de chirurgie (n)		
Kyste hydatique	12	10
Tumeur	13	17
Thoracoscopie	9	7
DID : > 40 mm/40–35 mm (n)	30/4	32/2
DTM : > 65 mm/65–60 mm (n)	29/5	31/3
Mallampati: I/II (n)	26/8	24/10

Les variables sont exprimés en moyenne $\pm$ écart type (m $\pm$ ET) ou en nombre (n), VL = vidéolaryngoscope; LS = laryngoscope standard; IMC = indice de masse corporelle; ASA = American Society of Anesthesiologists; DID = distance interdente; DTM = distance thyro-mentonnaire

Tableau 2 Conditions d'intubation

Variables	Groupe VL n = 34)	Groupe LS (n = 34)	P
Score CL (sans MLE) I/II/III/IV (n)	24/8/2/0	13/11/8/2	0,025
MLE (n)	2	10	0,011
Score CL (après MLE) I/II/III/IV (n)	25/9/0/0	15/12/5/2	0,019
Temps d'intubation (sec)	47,9 ± 5,4	39,9 ± 4,4	<0,001
Tentative (n): 1/2/3	32/2/0	23/9/2	0,019
Echec (n)	0	2	0,23
Taille TDL: 35/37/39 (n)	4/15/15	5/16/13	0,59
TDL : droit /gauche	19/15	16/18	0,46

Les variables sont exprimées en nombre (n). VL = vidéolaryngoscope; LS = laryngoscope standard; CL = Cormack et Lehane; MLE = manœuvres laryngées externes; TDL = tube à double lumière

un grade II chez le premier patient, et un grade III puis un grade II par les MLE pour le deuxième. La différence entre les deux groupes concernant le nombre de tentatives était statistiquement significative ($P = 0,019$) (Tableau 2).

Une désaturation ($SpO_2 < 94\%$) a été notée chez deux patients dans le groupe VL contre 13 patients dans le groupe LS ($P < 0,001$) (Tableau 3). Aucun traumatisme dentaire, œsophagien ou des cordes vocales n'a été noté durant l'étude.

Discussion

Cette étude démontre que le vidéolaryngoscope permet de réduire le temps d'intubation par les TDL en chirurgie thoracique par rapport au laryngoscope standard. Actuellement la plupart des interventions en chirurgie thoracique exigent une isolation pulmonaire ou une intubation uni pulmonaire, réalisée par les TDL ou des bloqueurs bronchiques.^{10,11} Les TDL peuvent poser des problèmes d'intubation, même en l'absence de données prédictives d'intubation difficile. Ces problèmes sont d'ordre technique en rapport avec le type de tube et sa

Tableau 3 Incidents et complications relevés dans les deux groupes

Variables	Groupe VL (n = 34)	Groupe LS (n = 34)	P
Désaturation (n)	2	13	0,001
Tachycardie (n)	5	7	0,52
Hypertension (n)	4	3	0,69
Saignement oropharyngé (n)	1	3	0,3

Les variables sont exprimées en nombre de patients (n). VL = vidéolaryngoscope; LS = laryngoscope standard

morphologie spéciale (diamètre, taille, courbure de l'extrémité bronchique, présence de l'éperon et rigidité de l'ensemble du tube).¹² Plusieurs méthodes telles que la fibroscopie, les tubes d'Univent,^{13,14} les échangeurs de tubes,¹ et le laryngoscope de Bullard ont été proposées pour gérer l'intubation uni pulmonaire avec voies aériennes difficiles.¹⁵ La vidéolaryngoscopie est une technique nouvelle basée sur le principe d'endoscopie vidéo-assistée, qui permet la réalisation de l'intubation trachéale avec une bonne exposition laryngée et moins de force sur les articulations temporo-mandibulaires et les tissus de la sphère oro-pharyngée. Elle favorise une ergonomie supérieure au niveau de la position du médecin intubateur et accélère l'apprentissage par les débutants.

L'intérêt du VL dans la facilité d'intubation avec des tubes ordinaires à simple lumière a été rapporté dans la littérature. Un cas d'intubation difficile imprévue, réussie grâce au VL X-Lite a été décrit par Asai *et coll.*² Des études randomisées ont été également rapportées mais se sont intéressées surtout au GS. En comparant le GS et le LS chez 50 patients sans critères d'intubation difficile, Rai *et coll.*⁴ ont trouvé une amélioration de la vision glottique avec le GS chez 23 patients avec un temps moyen d'intubation comparable aux temps réalisés avec d'autres dispositifs.^{16,17} Cette amélioration du CL a été retrouvée aussi dans l'étude d'Agro⁵ chez 14 des 15 malades porteurs de colliers cervicaux pour simuler une intubation difficile. Cooper *et coll.*¹⁸ ont étudié l'intubation au moyen du GS chez 728 malades; parmi ceux-ci 133 patients ont soumis à la fois au GS et à la LS. Les auteurs ont constaté que le GS donnait des résultats comparables ou une vue supérieure. Dans l'étude de Lim *et coll.*,⁶ effectuée sur des mannequins, le temps d'intubation avec le GS était plus long dans les laryngoscopies faciles simulées mais plus court dans les laryngoscopies difficiles. On retrouve pratiquement les mêmes résultats dans une étude comportant une série de 200 patients réalisée par Sun *et coll.*,¹⁹ on a alors retrouvé avec une amélioration du CL avec le GS et un temps d'intubation semblable au LS. À travers ces séries, on retrouve que le GS permet une vue glottique bonne ou excellente, mais au dépend d'un temps d'intubation plus long, et que la majorité des échecs surviennent malgré cette bonne visualisation.²⁰

Le rôle du VL dans la prise en charge d'une intubation avec un TDL n'a pas fait l'objet d'études dans la littérature, à l'exception de quelques rares cas cliniques rapportés. Ada *et coll.*²¹ ont rapporté la réussite de l'intubation avec un TDL au moyen du GS chez un patient obèse avec des critères d'intubation difficile prévisible. Dans la série de Kaplan et Ward, six cas d'intubation avec un TDL étaient réalisés avec succès au moyen du laryngoscope visuel de MacIntoch.²²

Dans notre étude, la visualisation glottique CL au moyen du VL était nettement supérieure à celle obtenue

par le LS, ce qui rejoint les données obtenues avec les tubes à simple lumière.^{4-6,18,19} Le recours aux MLE était moindre dans le groupe VL, de même que le nombre de tentatives d'intubation exigées, qui pouvait être en rapport avec le pourcentage élevé des patients classés CL I et II (32 sur 34). Le temps d'intubation était plus court dans le groupe VL, ce qui pourrait s'expliquer par la bonne vision glottique et surtout par l'absence de difficulté dans la technique de manœuvre et d'insertion du TDL par la lame du VL X Lite, qui est comparable à la lame standard de MacIntosh. Par contre la lame du GS, utilisée dans les études citées plus haut, vu son angulation spécifique, pourrait exiger un temps d'intubation plus long pour manœuvrer et insérer le tube. La différence des dispositifs utilisés (VL dans notre série vs GS dans les autres études) expliquerait ces différences de résultats.

La différence entre les taux d'échec entre les deux groupes n'était pas statistiquement significative, probablement en raison du faible nombre de sujets recrutés. Le risque de survenue d'incidents et accidents, qu'ils soient respiratoires, cardiaques ou des voies aériennes supérieures, augmente avec le nombre de tentatives d'intubation et les MLE itératives et non contrôlées. Dans notre série l'incidence de désaturation était plus élevée dans le groupe LS. Par contre l'incidence des autres incidents et complications était comparable entre les deux groupes.

Le nombre réduit de patients recrutés, l'exclusion des patients ayant des critères prédictifs d'intubation difficile et la présence d'un seul intubateur pourraient être des biais dans notre étude. Par contre il s'agit de la première étude randomisée comparant le VL et le LS pour le placement du TDL en chirurgie thoracique. Durant cette étude, nous avons pu démontrer que le VL permettait de réduire le temps d'intubation par rapport à la laryngoscopie standard. D'autres études, sur un nombre important de patients, avec ou sans facteurs prédictifs d'intubation difficile, pourraient être nécessaires pour confirmer et préciser la place du VL pour l'insertion des TDL.

Conclusion

L'utilisation du vidéolaryngoscope X-Lite permet de réduire le temps d'intubation avec des TDL en chirurgie thoracique programmée par l'amélioration de la visualisation glottique. Cette meilleure vision glottique permet aussi de réduire le nombre de tentatives d'intubation.

Conflit d'intérêt Aucun.

Financement Aucun.

Références

1. Hagihira S, Takashina M, Mori T, Yoshiya I. One-lung ventilation in patients with difficult airways. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1998; 12: 186-8.
2. Asai T, Shingu K. Use of the videolaryngoscope. *Anaesthesia* 2004; 59: 513-4.
3. Cooper RM. Use of a new videolaryngoscope (GlideScope) in the management of a difficult airway. *Can J Anesth* 2003; 50: 611-3.
4. Rai MR, Dering A, Verghese C. The Glidescope system: a clinical assessment of performance. *Anaesthesia* 2005; 60: 60-4.
5. Agro F, Barzoi G, Montecchia F. Tracheal intubation using a Macintosh laryngoscope or a GlideScope in 15 patients with cervical spine immobilization. *Br J Anaesth* 2003; 90: 705-6.
6. Lim TJ, Lim Y, Liu EH. Evaluation of ease of intubation with the GlideScope or Macintosh laryngoscope by anaesthetists in simulated easy and difficult laryngoscopy. *Anaesthesia* 2005; 60: 180-3.
7. Bensghir M, Moujahid A, Meziane M, Elwali A, Drissi Kamili N. Utilisation d'un vidéolaryngoscope pour une intubation difficile en chirurgie thoracique. *Ann Fr Anesth Réanimation* 2008; 27: 183-4.
8. Drolet P. Management of the anticipated difficult airway-a systematic approach: Continuing Professional Development. *Can J Anesth* 2009; 56: 683-701.
9. Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 1984; 39: 1105-11.
10. Slinger P. Lung isolation in thoracic anesthesia, state of the art. *Can J Anesth* 2001; 48(6): R1-10.
11. Campos JH. Which device should be considered the best for lung isolation: double-lumen endotracheal tube versus bronchial blockers. *Curr Opin Anaesthesiol* 2007; 20: 27-31.
12. Benumof JL. Difficult tubes and difficult airways. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1998; 2: 131-2.
13. Ransom ES, Carter SL, Mund GD. Univent tube: a useful device in patients with difficult airways. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1995; 9: 725-7.
14. Patane PS, Sell BA, Mahla ME. Awake fiberoptic endobronchial intubation. *J Cardiothorac Anesth* 1990; 4: 229-31.
15. Shulman GB, Connelly NR. Double lumen tube placement with the Bullard laryngoscope. *Can J Anesth* 1999; 46: 232-4.
16. Halligan M, Charters P. A clinical evaluation of the Bonfils intubation fiberscope. *Anaesthesia* 2003; 58: 1087-92.
17. McMorro RC, Mirakhor RK. A new mirrored laryngoscope. *Anaesthesia* 2003; 58: 998-1002.
18. Cooper RM, Pacey JA, Bishop MJ, McCluskey SA. Early clinical experience with a new videolaryngoscope (GlideScope®) in 728 patients. *Can J Anesth* 2005; 52: 191-8.
19. Sun DA, Warriner CB, Parsons DG, Klein R, Umedaly HS, Moul M. The GlideScope Video Laryngoscope: randomized clinical trial in 200 patients. *Br J Anaesth* 2005; 94: 381-4.
20. Doyle DJ, Zura A, Ramachandran M. Videolaryngoscopy in the management of the difficult airway. *Can J Anesth* 2004; 51: 95.
21. Hernandez AA, Wong DH. Using a Glidescope for intubation with a double lumen endotracheal tube. *Can J Anesth* 2005; 52: 658-9.
22. Kaplan MB, Ward DS, Berci G. A new video laryngoscope- an aid to intubation and teaching. *J Clin Anesth* 2002; 14: 620-6.