

The LMA, laparoscopic surgery and the obese patient - can *vs* should

Richard M. Cooper BSc MSc MD FRCPC

WE are currently witnessing the convergence of three important trends. Epidemiological evidence indicates that obesity has become increasingly prevalent in the developed world. Recent statistics from the United States indicate that 26% of its population has a body mass index (BMI) exceeding 30 kg·m².¹

Secondly, laparoscopic surgical techniques are being utilized more widely and frequently for gynecological, general and bariatric surgical procedures. It will soon become a staple in our surgical diet.

Finally, use of the laryngeal mask airway (LMA) during surgery has exploded. Since its commercial introduction in 1988, the LMA is available in 80 countries and has been used in an estimated 150 million surgical procedures (personal communication, Laryngeal Mask Company, July, 2002). There are now over 2,000 publications pertaining to the LMA. This family of airway devices has proven to be safe for patients not requiring endotracheal intubation who are not at increased risk of gastric regurgitation and occasionally life-saving in the management of airways of patients who are unexpectedly difficult to ventilate and/or intubate. Though the LMA has provided the convenience of "hands-free" anesthesia, many users remain anxious about its ability to provide protection from aspiration. Early publications strongly emphasized careful patient (and surgical) selection, and avoidance of agents or settings that may place the patient at greater risk of regurgitation.

Nearly ten years ago, Verghese and Brimacombe surveyed anesthesiologists in Reading, UK. Over a two-year period 11,910 of 39,824 (29.9%) consecutive general anesthetics administered involved the use of a LMA. Of these, 18.7% were in "unconventional" settings including 1,469 gynecologic laparoscopies usually employing controlled ventilation. In the entire LMA group, regurgitation was identified in four

patients (0.03%) and aspiration in one (0.09%).² A subsequent report from Reading indicated that the LMA is used in 99% of patients undergoing laparoscopic surgery.³ Indeed, over the past decade, case reports, surveys and small series have described the elective use of the LMA in settings that heretofore would have been considered at best ill-advised.³⁻⁵ Such reports only tell us that a technique may be possible - they fail to address the wisdom or safety of such an approach.

Some, though not all studies have suggested that the LMA reduces the lower esophageal sphincter tone,⁶ potentially increasing the risk of gastroesophageal reflux. This has been confirmed by studies in the distal esophagus^{2,7} but it does not appear to be associated with evidence of pH changes in mid-esophagus.⁷ A meta-analysis involving 12,901 patients with LMA usage, showed that clinical evidence of pulmonary aspiration using the LMA was comparable to anesthesia administered with an endotracheal tube (ETT).⁸ Interestingly, among the full studies reviewed, one of the three patients who aspirated had been in Trendelenburg position with intra-abdominal insufflation.

In this issue of the Canadian Journal of Anesthesia, Maltby and co-workers present a study designed to compare the safety of the LMA and the ETT as an airway during gynecologic laparoscopic surgery.⁹ Furthermore, they have stratified their patients into non-obese and obese (BMI > 30 kg·m²). The LMA-Classic (LMA-C) was used for the non-obese patients; the ProSeal LMA (PLMA) was used for those classified as obese. They did *not* exclude patients with a history of gastroesophageal reflux or hiatus hernia if their symptoms were controlled at the time of the study.

They demonstrated that oxygenation and ventilation in non-obese and obese patients were comparable whether the airway was secured with an ETT or a LMA. This finding is not contentious.

From the Department of Anesthesia, University of Toronto, Toronto General Hospital, Toronto, Ontario, Canada.

Address correspondence to: Dr. Richard M. Cooper, Department of Anesthesia, University of Toronto, Toronto General Hospital, 200 Elizabeth Street, EN3-421 Toronto, Ontario M5G 2C4, Canada. Phone: 416-340-5164; Fax: 416-340-3698; E-mail: richard.cooper@uhn.on.ca

Regurgitation is more likely to occur in the setting of reduced lower esophageal sphincter competence, and increased intraperitoneal and intragastric pressures. The first two phenomena likely exist during laparoscopic surgery with a LMA. Maltby asked surgeons, blinded to the type of airway, to assess the change in gastric distension. They found no difference between the ETT and LMA groups during the course of the surgery. Since gastric insufflation can result from imperfect LMA placement, particularly with positive pressure ventilation,¹⁰ this finding suggests that their LMA placement was impeccable. Did Maltby and co-workers use gastric insufflation leading to distension as a surrogate observation for regurgitation? If so, the validity of such an assumption remains to be established.

All the study patients were paralyzed and mechanically ventilated. Although this may be a requirement for laparoscopic surgery, some continue to counsel caution, fearing that paralysis and mechanical ventilation with the LMA may result in gastric insufflation, increasing the risk of regurgitation and aspiration.¹¹ In Verghese's survey of 11,910 patients, 44% underwent positive pressure ventilation with a LMA, although we don't know how many of these patients received neuromuscular blockers. Nonetheless, the incidence of aspiration, even when used in "unconventional settings" was very low (0.03%). In a small study involving the LMA-C, Akhtar *et al.* found no difference in aspiration whether ventilation was spontaneous or by positive pressure.¹² Their patients ingested methylene blue-gelatin capsules prior to induction. The authors found evidence of pharyngeal or tracheal staining in two of 50 patients, one in each patient group. Interestingly, the one patient with significant methylene blue staining of the trachea underwent laparoscopic surgery with mechanical ventilation. Using a sensitive detection method, they had an incidence of regurgitation in 1/16 patients (6.4%) undergoing laparoscopic surgery. Bapat *et al.* however, studied 100 patients undergoing elective gynecologic laparoscopy with a LMA-C. In addition to the methylene blue capsules, they used a pH probe inserted in the LMA bowl. They found evidence of regurgitation in only one of 100 patients. The methylene blue dye was detected fiberoptically immediately after induction of anesthesia during LMA insertion. At the conclusion of the procedure, fiberoptic examination revealed no evidence of tracheal staining.³

LMA studies on obese and morbidly obese patients are more limited. The PLMA seems better suited than the LMA-C for such patients. They are more likely to have reduced thoracic compliance, increased inspiratory resistance¹³ and are commonly believed to be at

greater risk of regurgitation. When well-seated, the PLMA allows for ventilation with higher airway pressures and potentially less gastric insufflation. However, achieving proper placement may be more difficult compared with the LMA-C,¹⁴ though that may improve with increasing experience and fastidious confirmatory tests.¹⁵ Keller *et al.* have recently shown that the PLMA provides an adequate short-term airway in grossly and morbidly obese patients but they stated that the current evidence did not justify its use for the duration of the surgical procedure.¹⁶ Bapat's study of 100 patients undergoing gynecologic laparoscopies, included 14 patients with BMI > 30 and six > 35 kg·m². Neither methylene blue ingestion nor a pH probe at the LMA aperture bars revealed evidence of regurgitation in this subgroup.

If the literature is sparse relating to elective LMA use in obese and morbidly obese patients, it is nearly silent with regards to patients with known gastroesophageal reflux. Bapat's study also included 14 patients with a history of gastroesophageal reflux with symptoms occurring at least weekly in three of these patients. Regurgitation was not seen in any of these patients despite sensitive detection methodology.³ It is estimated that more than 60 million American adults experience gastroesophageal reflux or heartburn at least monthly.¹⁷ Presumably many patients undergo general anesthesia without knowing or disclosing that they suffer from this disorder. Undoubtedly, many of these patients are not specifically managed with medication or by rapid sequence induction and, very probably, many have a LMA inserted. Perhaps our methods of detecting regurgitation are insensitive and/or the risk - even in high-risk patients - is small, regardless of the airway.

Have Maltby and co-workers provided us with sufficient information to justify the use of the LMA in high-risk patients (obese, history of reflux) undergoing high-risk procedures (laparoscopic surgery)? Controlled, randomized clinical trials generally provide better quality information than surveys and meta-analyses. But they may suffer from insufficient power to address the issues. The sample size calculations in this article were designed only to identify differences in oxygenation, ventilation and gastric insufflation. In this respect, they identified no differences between the LMA and ETT - findings that are relatively easy to accept, though it is important to emphasize that users less experienced in LMA-C and PLMA insertion might not reproduce them. The crucial issue, namely the wisdom and safety of using a LMA for laparoscopic gynecologic surgery, in low- and high-risk patients, is not convincingly addressed. Indeed, it will be difficult to do so given that the literature reports an inci-

dence of aspiration with the LMA-C ranging from 0.09%² to 25%.¹⁸ Apart from the above-mentioned considerations, there are undoubtedly additional factors at play, including experience, size-selection, insertion technique, confirmation of LMA placement, depth of anesthesia and timing of insertion and removal. Clinical experience with the PLMA is still too limited to know if the aspiration risk is reduced. It is also unknown whether routine placement of a gastric tube will lower the incidence of regurgitation, vomiting or aspiration.

It is ironic, yet appropriate, that Maltby had earlier cautioned against the use of the LMA in the presence of risk factors for regurgitation.¹⁹ It is important that our clinical practice be guided by the best-evidence we can marshal; such evidence might ultimately come from well-designed, sufficiently powered randomized trials. Until that evidence exists, it is important that we make use of surveys, meta-analyses, case reports and good judgment. Our focus should be clear. The LMA has an impressive safety record but we must strive to improve this and be certain that we are not compromising patient safety by using the LMA because it can be used, rather than should be used. Properly used, its advantages are undeniable, but nothing is more crucial than minimizing patient injury.

Le ML, la chirurgie laparoscopique et le patient obèse - pouvoir *vs* devoir

Nous sommes actuellement témoins de la convergence de trois importantes tendances. D'abord, des preuves épidémiologiques indiquent qu'il y a de plus en plus d'obésité dans les pays développés. Aux États-Unis, des statistiques récentes montrent que 26 % de la population présente un indice de masse corporelle (IMC) de plus de 30 kg·m².¹

Ensuite, les techniques chirurgicales laparoscopiques sont plus largement et plus fréquemment utilisées en chirurgie gynécologique et générale, et chez les patients obèses. Cette technique va bientôt nourrir notre pratique quotidienne.

Enfin, l'usage du masque laryngé (ML) pendant l'intervention chirurgicale a littéralement explosé.

Depuis son introduction commerciale en 1988, le ML est offert dans 80 pays et a été utilisé pour environ 150 millions d'opérations (renseignement personnellement obtenu, *Laryngeal Mask Company*, juillet 2002). Plus de 2 000 articles traitent maintenant du ML. Cet appareil qui permet de contrôler les voies aériennes s'est révélé sans danger pour les patients qui ne nécessitent pas d'intubation endotrachéale et qui ne sont pas à risque de régurgitation gastrique et il devient, à l'occasion, une mesure salvatrice utilisée pour libérer les voies aériennes de patients qui présentent des difficultés imprévues de ventilation et/ou d'intubation. Malgré le fait que le ML fournisse les avantages d'une anesthésie "mains libres", de nombreux utilisateurs sont toujours inquiets quant à sa capacité à protéger de l'inhalation de liquide digestif. Les premières publications insistaient beaucoup sur la sélection du patient, et de l'intervention, et sur le fait d'éviter certains médicaments ou situations qui pourraient augmenter le risque de régurgitation.

Il y a presque dix ans, Verghese et Brimacombe ont mené une enquête auprès des anesthésiologistes de Reading, au R-U. Pendant deux ans, 11 910 des 39 824 (29,9 %) anesthésies générales administrées successivement comportaient l'usage d'un ML. De ce nombre, 18,7 % relevaient de situations "inhabituelles", dont 1 469 laparoscopies gynécologiques pour lesquelles on employait généralement la ventilation contrôlée. Parmi les patientes chez qui on a utilisé le ML, la régurgitation a été notée chez quatre d'entre elles (0,03 %) et l'aspiration chez une seule (0,09 %).² Un rapport ultérieur sur Reading indique que le ML est utilisé chez 99 % des patients de chirurgie laparoscopique.³ Pendant la dernière décennie, des études de cas, des enquêtes et des petites séries ont rapporté l'utilisation volontaire du ML dans des situations qui auraient été considérées jusqu'ici, au mieux, comme mal avisées.³⁻⁵ Cependant, ces articles disent seulement qu'une technique peut être utilisée, ils ne parlent pas de la pertinence ou de la sécurité d'emploi de la technique.

Certaines études ont avancé que le ML réduit le tonus du sphincter inférieur de l'œsophage,⁶ ce qui accroît potentiellement le risque de reflux gastro-œsophagien. Ce fait a été confirmé par des études de l'œsophage inférieur,^{2,7} mais ne semble pas associé à des changements de pH évidents dans l'œsophage médian.⁷ Une méta-analyse portant sur 12 901 patients, chez qui on a utilisé le ML, a montré que la preuve clinique d'une inhalation bronchique avec l'usage du ML était comparable à l'anesthésie administrée avec un tube endotrachéal (TET).⁸ Fait intéressant, parmi toutes les études revues, l'un des trois cas

d'aspiration concernait un patient en position de Trendelenburg chez qui on avait procédé à une insufflation intra-abdominale.

Dans le présent numéro du *Journal canadien d'anesthésie*, Maltby et ses collègues présentent une étude conçue pour comparer la sécurité du ML et du TET pour contrôler les voies aériennes pendant une intervention laparoscopique gynécologique.⁹ En outre, ils ont réparti leurs patients comme non obèses et obèses (IMC > 30 kg·m²). Le ML classique (MLC) a été utilisé chez les patients non obèses et le ML ProSeal (MLP), chez les obèses. Ils *n'ont pas* exclu les patients qui présentaient des antécédents de reflux gastro-œsophagien ou de hernie hiatale si leurs symptômes étaient contrôlés au moment de l'étude.

Ils ont démontré que l'oxygénation et la ventilation étaient comparables chez les patients des deux groupes si les voies aériennes étaient protégées par un TET ou un ML. Cette constatation n'est pas contestée.

La régurgitation est plus susceptible de se produire en cas de réduction de la compétence du sphincter inférieur de l'œsophage ou d'élévation des pressions intrapéritonéales et intragastriques. Les deux premiers phénomènes se présentent probablement chez des patients de chirurgie laparoscopique avec l'usage d'un ML. Maltby a demandé aux chirurgiens, pour qui le type d'intubation n'était pas connu, d'évaluer les modifications de distension gastrique. Ils n'ont trouvé aucune différence pendant l'intervention chirurgicale, que ce soit avec le TET ou le ML. Comme l'insufflation gastrique peut provoquer une mauvaise mise en place du ML, surtout avec la ventilation à pression positive,¹⁰ ce résultat laisse croire que la pose du ML était impeccable. Est-ce que Maltby et ses collaborateurs ont utilisé l'insufflation gastrique menant à la distension comme une observation substitut de la régurgitation ? Si c'est le cas, la validité de cette supposition demeure à prouver.

Tous les patients à l'étude avaient été paralysés et ventilés mécaniquement. Bien que ce soit une exigence en chirurgie laparoscopique, certains continuent de conseiller la prudence, craignant que la paralysie et la ventilation mécanique en présence du ML puissent entraîner l'insufflation gastrique, ce qui augmente le risque de régurgitation et d'aspiration.¹¹ Dans l'enquête de Verghese auprès de 11 910 patients, 44 % ont reçu une ventilation à pression positive avec un ML, mais nous ignorons combien de patients ont reçu un blocage neuromusculaire. Néanmoins, l'incidence d'aspiration, même dans des situations "inhabituelles", a été très faible (0,03 %). Dans une petite étude sur le MLC, Akhtar *et coll.* n'ont trouvé aucune différence d'aspiration, que la

ventilation soit spontanée ou à pression positive.¹² Leurs patients ont pris des capsules de gélatine teintées au bleu de méthylène avant l'induction. Les auteurs ont constaté une coloration pharyngée ou trachéale chez deux des 50 patients, un dans chaque groupe. Il faut noter que le patient qui présentait une coloration significative de la trachée avait subi une intervention laparoscopique sous ventilation mécanique. Utilisant une méthode de détection sensible, ils ont trouvé une incidence de régurgitation chez 1/16 patients (6,4 %) des cas de chirurgie laparoscopique. Bapat *et coll.* ont, de leur côté, étudié 100 patientes qui ont subi une laparoscopie gynécologique réglée avec un MLC. En plus des capsules de bleu de méthylène, ils ont utilisé une sonde de pH insérée dans la partie creuse du ML. Ils ont observé de la régurgitation chez une seule des 100 patientes. La coloration au bleu de méthylène a été détectée par fibroscopie immédiatement après l'induction de l'anesthésie pendant l'insertion du ML. À la fin de l'opération, l'examen fibroscopique n'a révélé aucune trace de coloration trachéale.³

Les études sur l'utilisation du ML chez des patients atteints d'obésité et d'obésité morbide sont plus limitées. Chez ces patients, le MLP semble plus approprié que le MLC, car ils sont plus susceptibles de présenter une réduction de compliance thoracique, une augmentation de la résistance inspiratoire¹³ et, pense-t-on, un accroissement du risque de régurgitation. Lorsqu'il est bien placé, le MLP permet une ventilation à pressions plus élevées des voies aériennes et potentiellement moins d'insufflation gastrique. Mais la mise en place correcte du MLP peut être plus difficile que celle du MLC,¹⁴ la situation pouvant toutefois évoluer avec l'expérience et des tests de confirmation fastidieux.¹⁵ Keller *et coll.* ont récemment montré que le MLP fournit une ouverture adéquate des voies aériennes pour une courte période chez des patients nettement et pathologiquement obèses, mais cette preuve ne justifie pas selon eux l'usage du ML pendant toute l'opération.¹⁶ L'étude de Bapat portant sur 100 laparoscopies gynécologiques, comprenait 14 patientes dont l'IMC était > 30 et six > 35 kg·m². Ni l'ingestion de bleu de méthylène, ni la sonde de pH à l'ouverture du ML n'ont révélé d'évidence de régurgitation dans ce sous-groupe.

Si les études concernant l'usage facultatif du ML chez les patients atteints d'obésité et d'obésité morbide demeurent éparses, elles ne disent pratiquement rien de ceux qui présentent du reflux gastro-œsophagien. On retrouvait aussi dans l'étude de Bapat 14 patients avec des antécédents de reflux gastro-œsophagien dont les symptômes étaient survenus au moins une fois par semaine chez trois d'entre eux. Par

ailleurs, malgré une méthodologie de détection sensible,³ aucun signe de régurgitation n'a été observé chez ces patients. On estime que plus de 60 millions d'Américains adultes souffrent de reflux gastro-œsophagien ou de brûlures d'estomac au moins une fois par mois.¹⁷ Il est donc possible que de nombreux patients subissent une anesthésie générale sans savoir ou dire qu'ils souffrent de ce dérèglement. Il est aussi certain que nombre d'entre eux ne reçoivent pas de médication spécifique ou de séquence d'induction rapide, mais que beaucoup ont probablement subi l'insertion d'un ML. Ou nos méthodes de détection de la régurgitation ne sont pas sensibles, et/ou le risque - même chez les patients très vulnérables - est faible, peu importe les voies aériennes.

Maltby et ses collègues donnent-ils suffisamment d'informations pour justifier l'usage du ML chez des patients très exposés (obésité, antécédents de reflux) qui subissent une intervention à haut risque (opération laparoscopique) ? Les essais cliniques randomisés et contrôlés fournissent généralement des renseignements de meilleure qualité que les enquêtes et les méta-analyses. Mais ils pourraient manquer de puissance statistique pour pouvoir répondre à ces questions. Les calculs de la taille de l'échantillon dans cette étude ont été prévus pour ne définir que les différences d'oxygénation, de ventilation et d'insufflation gastrique. Dans ce contexte, les chercheurs n'ont constaté aucune différence entre le ML et le TET - résultat relativement facile à accepter, même s'il est important d'insister sur le fait que des utilisateurs moins expérimentés avec l'insertion du MLC et du MLP pourraient échouer à le reproduire. La question la plus importante, c'est-à-dire la pertinence et la sécurité d'emploi en chirurgie gynécologique laparoscopique, chez des patientes à risque faible ou élevé, n'est pas traitée de façon convaincante. Il serait certainement difficile de le faire, puisque les études sur le sujet montrent une incidence d'aspiration de 0,09 %² à 25 %¹⁸ avec l'usage du MLC. Outre les considérations déjà mentionnées, il y a certainement des facteurs supplémentaires en jeu, y compris l'expérience, la sélection de la taille du masque, la technique d'insertion, la confirmation de la bonne mise en place du ML, la profondeur de l'anesthésie et le moment choisi pour l'insertion et le retrait du ML. L'expérience clinique avec le MLP est encore trop limitée pour qu'on sache si le risque d'aspiration est réduit. On ne sait pas non plus si la mise en place régulière d'un tube gastrique diminue l'incidence de régurgitation, de vomissements ou d'aspiration.

C'est ironique, mais néanmoins approprié, que Maltby ait d'abord mis en garde contre l'usage du ML

en présence de facteurs de risque de régurgitation.¹⁹ Il faut que notre pratique clinique soit guidée par la meilleure preuve ; preuve qui pourrait finalement venir d'essais bien conçus, randomisés et suffisamment puissants au plan statistique. D'ici là, il faut utiliser les enquêtes, les méta-analyses, les études de cas et un bon jugement. Notre centre d'intérêt doit être clair. Le ML possède un impressionnant bilan de sécurité, mais nous devons tenter de l'améliorer et nous assurer de ne pas mettre la sécurité des patients en danger en l'utilisant parce qu'il peut l'être plutôt que parce qu'il doit l'être. Utilisé convenablement, ses avantages sont indéniables, mais rien n'est plus capital que de réduire les risques pour le patient.

References

- 1 *National Center for Health Statistics*. Prevalence of overweight and obesity among adults: United States, 1999. Available from: <http://www.cdc.gov/nchs/products/pubs/pubd/hes-tats/obese/obse99.htm>.
- 2 *Verghese C, Brimacombe JR*. Survey of laryngeal mask airway usage in 11,910 patients: safety and efficacy for conventional and nonconventional usage. *Anesth Analg* 1996; 82: 129-33.
- 3 *Bapat PP, Verghese C*. Laryngeal mask airway and the incidence of regurgitation during gynecological laparoscopies. *Anesth Analg* 1997; 85: 139-43.
- 4 *Han TH, Brimacombe J, Lee EJ, Yang HS*. The laryngeal mask airway is effective (and probably safe) in selected healthy parturients for elective cesarean section: a prospective study of 1067 cases. *Can J Anesth* 2001; 48: 1117-21.
- 5 *Ng A, Raitt DG, Smith G*. Induction of anesthesia and insertion of a laryngeal mask airway in the prone position for minor surgery. *Anesth Analg* 2002; 94: 1194-8.
- 6 *Rabey PG, Murphy PJ, Langton JA, Barker P, Rowbotham DJ*. Effect of the laryngeal mask airway on lower oesophageal sphincter pressure in patients during general anaesthesia. *Br J Anaesth* 1992; 69: 346-8.
- 7 *Roux M, Drolet P, Gerard M, Grenier Y, Petit B*. Effect of the laryngeal mask airway on oesophageal pH: influence of the volume and pressure inside the cuff. *Br J Anaesth* 1999; 82: 566-9.
- 8 *Brimacombe JR, Berry A*. The incidence of aspiration associated with the laryngeal mask airway: a meta-analysis of published literature. *J Clin Anesth* 1995; 7: 297-305.
- 9 *Maltby JR, Beriault MT, Watson NC, Liepert DJ, Fick GH*. LMA-ClassicalTM and LMA-ProSealTM are effective alternatives to endotracheal intubation for gynecologic laparoscopy. *Can J Anesth* 2003; 50: 71-7.

- 10 *Latorre F, Eberle B, Weiler N, et al.* Laryngeal mask airway position and the risk of gastric insufflation. *Anesth Analg* 1998; 86: 867–71.
- 11 *Sidas G, Hunter JM.* Is it safe to artificially ventilate a paralysed patient through the laryngeal mask? The jury is still out (Editorial). *Br J Anaesth* 2001; 86: 749–53.
- 12 *Akhtar TM, Street MK.* Risk of aspiration with the laryngeal mask. *Br J Anaesth* 1994; 72: 447–50.
- 13 *Sprung J, Whalley DG, Falcone T, Warner DO, Hubmayr RD, Hammel J.* The impact of morbid obesity, pneumoperitoneum, and posture on respiratory system mechanics and oxygenation during laparoscopy. *Anesth Analg* 2002; 94: 1345–50.
- 14 *Brimacombe J, Keller C, Fullekrug B, et al.* A multicenter study comparing the ProSeal™ and Classic™ laryngeal mask airway in anesthetized, nonparalyzed patients. *Anesthesiology* 2002; 96: 289–95.
- 15 *O'Connor JC Jr, Borromeo CJ, Stix MS.* Assessing ProSeal laryngeal mask positioning: the suprasternal notch test (Letter). *Anesth Analg* 2002; 94: 1374–5.
- 16 *Keller C, Brimacombe J, Kleinsasser A, Brimacombe L.* The laryngeal mask airway ProSeal™ as a temporary ventilatory device in grossly and morbidly obese patients before laryngoscope-guided tracheal intubation. *Anesth Analg* 2002; 94: 737–40.
- 17 *National Institute of Diabetes & Digestive & Kidney Diseases of the National Institutes of Health.* Gastroesophageal reflux disease. 2000. Available from: <http://www.niddk.nih.gov/health/digest/pubs/heartbrn/heartbrn.htm>.
- 18 *Barker P, Langton JA, Murphy PJ, Rowbotham DJ.* Regurgitation of gastric contents during general anaesthesia using the laryngeal mask airway. *Br J Anaesth* 1992; 69: 314–5.
- 19 *Maltby JR.* The laryngeal mask airway in anaesthesia. *Can J Anaesth* 1994; 41: 888–93.