

The Use of Disposable Laryngeal Mask Airway for Adenotonsillectomies

Dante Ranieri Junior, TSA¹, Adecir Geraldo Neubauer, TSA², Denise Marchi Ranieri³, Paulo do Nascimento Junior, TSA⁴

Summary: Ranieri Jr D, Neubauer AG, Ranieri DM, Nascimento Jr P – The Use of Disposable Laryngeal Mask Airway for Adenotonsillectomies.

Background and objectives: Tracheal intubation associated with airway operations can cause complications such as laryngospasm, bronchospasm and periods of reduced oxygen saturation. Such complications are frequently reported during adenotonsillectomies, a procedure that by nature increases the incidence of airway complications. The objective of this study was to compare the occurrence of respiratory problems during adenotonsillectomies while using either a disposable laryngeal mask airway (LMA) or an endotracheal tube (TT).

Methods: We evaluated 204 pediatric patients undergoing general anesthesia for adenotonsillectomies. The patients were randomly allocated into either the tracheal intubation group (TT, n = 100) or the laryngeal mask airway group (LMA, n = 104). It was measured the level of oxygen saturation by pulse oximetry (SpO₂) after the induction of anesthesia (SpO₂-1), after establishing the operative field (SpO₂-2), at the end of the surgical procedure (SpO₂-3), three minutes after the removal of the contained breathing apparatus (SpO₂-4) and upon admission to the post-anesthesia care unit (SpO₂-5). All respiratory complications were recorded.

Results: The mean SpO₂ values and standard deviations for the TT and LMA groups were as follows: SpO₂-1: 98.9 ± 1.0 and 98.7 ± 0.8 (p > 0.25), SpO₂-2: 97.4 ± 1.0 and 94.9 ± 4.3 (p < 0.001), SpO₂-3: 96.9 ± 1.1 and 97.2 ± 1.1 (p = 0.037), SpO₂-4: 91.7 ± 9.0 and 95.2 ± 2.2 (p < 0.001) and SpO₂-5: 94.0 ± 2.1 and 95.8 ± 2.6 (p < 0.001), respectively. In the LMA group, 12 patients required some maneuvering to fix positioning and leaks during surgery. In four patients, the LMA had to be replaced with a TT. Respiratory complications were similar between groups.

Conclusions: Performing adenotonsillectomies in pediatric patients using a LMA resulted in a lower intraoperative SpO₂, compared to using a TT. In some cases, the LMA had to be replaced with an endotracheal tube. Although the surgery may be performed with LMA, the use of a TT is preferred for safety.

Keywords: Bronchial spasm; Intubation, Intratracheal; Laryngeal Masks; Laryngismus; Otolaryngology/surgery; Respiratory Aspiration.

Financial support: The study was solely funded by the anesthesiology service.

©2012 Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

INTRODUCTION

Respiratory complications such as bronchospasm, laryngospasm and hypoxemia are common in pediatric anesthesia, especially during adenotonsillectomies, because of the patients'

small airways, hyperreactivity to infectious and inflammatory processes and the presence of secretions and blood. Thus, adenotonsillectomies continue to be challenging for anesthesiologists.

Laryngospasm is among the most feared respiratory complications, occurring in 0.1 to 27% of cases, causing severe hypoxemia and requiring immediate treatment. The factors that increase the risk of laryngospasm include: small children, endotracheal intubation, inhalation anesthesia, inadequate anesthesia depth, respiratory infections and the presence of secretions in the pharynx. Treatment consists of increasing the pressure in the airway with a face mask, which can cause regurgitation, and administering succinylcholine, a drug that can trigger allergic reactions, cardiac arrhythmias, rhabdomyolysis and malignant hyperthermia^{2,3}.

In an attempt to reduce the risks associated with this procedure, Williams et al.³ used a reinforced laryngeal mask airway during anesthesia for otorhinolaryngology and reported a reduced incidence of laryngospasm, cough and hypoxemia³.

The use of supraglottic devices in head and neck surgery remains controversial, primarily due to increased confidence among anesthesiologists in using conventional endotracheal intubation techniques, thereby protecting the airway. However,

Received from the Department of Anesthesiology and Otorhinolaryngology, Hospital do Coração de Balneário Camboriú, Santa Catarina, Brazil.

1. Anesthesiologist; Intensivist, PhD student at Department of Anesthesiology, Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual de São Paulo (FMB, UNESP) and co-head of the Training and Teaching Center (SBA-CET), IPA, Itajaí, SC, Brazil

2. Anesthesiologist; Instructor of the SBA-CET IPA, Itajaí, SC, Brazil

3. ENT, Master ENT and Head and Neck Surgery Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Professor of Universidade do Vale do Itajaí (Univali), Itajaí, SC, Brazil

4. PhD; Anesthesiologist; Intensivist, Associate Professor, Department of Anesthesiology, Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual de São Paulo (FMB, UNESP), Brazil

Submitted on November 23, 2011.

Approved on January 23, 2012.

Correspondence to:

Dante Ranieri Junior, MD

Rua XV de Novembro, 222 p. 10

Centro

88301420 – Itajaí, SC, Brazil

E-mail: deranieri@terra.com.br

some authors have suggested that there is a lower complication rate with laryngeal mask airways ^{4,5}.

We therefore hypothesized that a laryngeal mask airway would decrease the incidence of respiratory complications compared to endotracheal intubation during adenotonsillectomies.

The aim of this study was to compare conventional endotracheal intubation to a Unique® disposable laryngeal mask airway by evaluating the levels of blood oxygenation and the occurrence of respiratory complications during adenotonsillectomies.

METHODS

This study was approved by the Institutional Ethics Committee and registered at *Australian and New Zealand Clinical Trials* (ANZCT N°. 12611001101976). The patient's parent or legal guardian signed informed consent forms prior to surgery. Adenotonsillectomy patients, with an ASA I physical status and between 2 and 10 years of age, were included in the study.

Our exclusion criteria were respiratory tract infections in the last two weeks, purulent secretions from the tonsils, gastroesophageal reflux and coagulation disorders assessed by a coagulogram. The same anesthesia-surgical team performed all operations, and all members were experienced with both the proposed surgery and pediatric anesthesia.

Thirty minutes prior to admission to the operating room, all patients received oral midazolam as pre-anesthetic medication at a dose of 0.3 mg.kg⁻¹, with a maximum water volume of 5 mL. Monitoring consisted of an electrocardiogram in DII (ECG), pulse oximetry (SpO₂), non-invasive blood pressure and capnography (Dash 4000, GE Healthcare, Fairfield). Anesthesia was induced with inhaled 3% sevoflurane in oxygen and 50% nitrous oxide. After the loss of corneal reflexes, a 22 or 24 G Teflon intravenous catheter was inserted, and 2.0 µg.kg⁻¹ of fentanyl and 1.0 mg.kg⁻¹ of propofol were injected.

Using sealed security envelopes, patients were randomly allocated into the disposable laryngeal mask airway group (*Unique® - LMA Company, London*) (LMA group) or the cuffed tracheal tube group (*Rush, Jaffrey*) (TT group). The size of the laryngeal mask airway was determined according to the manufacturer's specifications. Children weighing between 10 and 20 kg received a N°. 2.0 laryngeal mask airway, children weighing between 20 and 30 kg received a N°. 2.5 laryngeal mask airway, and children weighing more than 30 kg received a N°. 3.0 laryngeal mask airway.

After patients were placed in an extended neck position, with their heads below their chest level (Rose position), gauze was anchored to the esophageal introitus in the TT group. Ventilation was maintained with a Mapleson D system, which consisted of spontaneous or manually assisted breathing, with a non-valve system without an absorber. All patients received dipyrone (20 mg.kg⁻¹) and dimenhydrinate (200 µg.kg⁻¹) intravenously.

McIvor mouth gags were used in all patients, and the laryngeal mask airway or tracheal tube was inserted through the gag.

After the surgery was complete and homeostasis was confirmed, though prior to suturing and applying bismuth subgallate, the patients were placed in a horizontal supine position. A tracheoscopy was performed with a 4.5 mm flexible fibroscope (*Pentax, Osaka*) for laryngeal mask airways N° 2.5 and 3.0 and tracheal tubes over 5.0 mm in diameter. For smaller devices, a 3 mm device was used (*Smith and Nephew, Solothurn*).

To remove the devices in both groups, the patients were positioned in a lateral decubitus position, and the laryngeal mask airway or tracheal tube was removed after the patient displayed spontaneous eye opening and active limb movement. The patients were then ventilated with 100% O₂ using a face mask at a flow rate of 5 L.min⁻¹. After patients demonstrated a regular breathing pattern, they were sent to the post-anesthesia care unit (PACU) where they continued to receive oxygen via face mask at a flow rate of 5 L.min⁻¹. The patients could leave the PACU after maintaining an oxygen saturation, measured by pulse oximetry, above 92% on room air. Patients were discharged 6 hours after the procedure.

The studied data were the lowest hemoglobin saturation value measured by pulse oximetry (SpO₂) in the following times: after the induction of anesthesia (SpO₂-1), after the establishment of the operative field (SpO₂-2), at the end of the surgical procedure (SpO₂-3), three minutes after the removal of the contained breathing apparatus (SpO₂-4) and upon admission to the post-anesthesia care unit (SpO₂-5).

There could be seen the occurrence of respiratory complications according to the following definitions:

Bronchospasm: expiratory difficulty, use of accessory muscles, decreased oxygen saturation, wheezing, snoring and pulmonary secretions. Treatment: 100% oxygen, nebulized ipratropium bromide, fenoterol and 5 mg.kg⁻¹ of hydrocortisone administered intravenously.

Laryngospasm: paradoxical breathing without actual ventilation, rapid reduction in SpO₂. Treatment: 100% oxygen, airway pressurization, 0.04 mg.kg⁻¹ of atropine and 1.0 mg.kg⁻¹ of succinylcholine.

Stridor: use of accessory muscles, retraction of the sternal furcula, tachypnea. Treatment: 100% oxygen, nebulization with oxymetazoline and positioning the patient supine with a 30° tilt.

Wheezing: frequency and amplitude of respiratory movements is increased while maintaining an appropriate SpO₂. Treatment: lateral supine position, nebulization with humidified oxygen using a facemask.

We also checked for the presence of blood in the trachea during tracheoscopy.

Statistics

The number of participants needed for the study was determined according to the proportions described by El-alami et al. ², who reported that the incidence of laryngospasm dur-

ing adenotonsillectomy could reach 27%, and Nascimento et al.⁵, who reported that respiratory complications occurred in 43% of children showing any pre-operative symptoms related to airway disease. Assuming an average value for this incidence and defining the errors of the hypothesis as $\beta = 0.8$ and $\alpha = 0.05$, we established the minimum number of participants to be 180 and divided them into 2 groups for the study. It was used Student's t-test for the continuous quantitative variables and a chi-squared test for the categorical variables. We defined a p-value of < 0.05 as being statistically significant. The data were analyzed using the STATISTICA software (*data analysis software system, version 6, 2001; StatSoft, Inc., Tulsa*).

RESULTS

Subject to the exclusion criteria, we invited 220 patients to participate in the study, and 16 invited participants were excluded. Ten refused to sign the informed consent form, and six refused pre-anesthesia medication or preferred intravenous induction (Figure 1).

There were 100 patients in the TT group and 104 in the LMA group. There was no statistically significant difference between the groups with respect to demographic data or the length of the operation (Table I). Hemoglobin saturation values measured by pulse oximetry are presented in Table II.

The laryngeal mask airway was not fixed with tape, which allowed the surgeon to move it if necessary. This allowed the surgeon to best visualize the surgical field.

In three LMA group patients (2.8%), we were only able to position the laryngeal mask airway with the aid of a laryngoscope because the tonsils were very hypertrophic. In eight LMA group patients (7.7%), there was a gas leak when positioning for surgery. We noticed that cervical hyperextension caused anterior displacement of the laryngeal mask airway. In five of these patients, repositioning the laryngeal mask airway was sufficient to contain the leak. However, in three patients, it was necessary to exchange the laryngeal mask airway for an endotracheal tube. One patient in the LMA group regurgitated

Table I – Demographic Data (Age, Weight, Gender) and Surgical Time in Groups Tracheal Tube (TT) and Laryngeal Mask (LM)

	Group TT (n = 100)	Group LM (n = 104)
Age (years)	6.0 ± 2.5	5.4 ± 2.3
Weight (kg)	22.1 ± 6.7	20.8 ± 6.3
Gender (M/F)	44/56	52/48
Surgical time (minutes)	16.0 ± 2.3	19.4 ± 2.0

p > 0.05. Numbers show as mean and standard deviation (age, weight and surgical time) and absolute values (gender).

Table II – Hemoglobin Pulse Saturation Values (SpO₂) in Tracheal Tube (TT) and Laryngeal Mask (LM) Groups

	Group TT (n = 100)	Group LM (n = 104)	Statistics
SpO ₂ -1	98.6 ± 1.0	98.7 ± 0.8	p = 0.25
SpO ₂ -2	97.4 ± 1.0	94.9 ± 4.3	p < 0.001
SpO ₂ -3	96.9 ± 1.1	97.2 ± 1.1	p = 0.037
SpO ₂ -4	91.7 ± 9.0	95.2 ± 2.2	p < 0.001
SpO ₂ -5	94.0 ± 2.1	95.8 ± 2.6	p < 0.001

Moments: after anesthesia induction (SpO₂-1); after the surgical field was established (SpO₂-2); when surgery ended (SpO₂-3); three minutes after the respiratory device was taken off (SpO₂-4) at post-anesthesia care unit admission (SpO₂-5). Data represented as mean and standard deviation.

gastric content. This phenomenon was readily identified by the surgeon before any clinical signs or change in the monitor settings were evident. The surgery was interrupted, the oropharynx aspirated while oxygen saturation fell to 58%. A tracheal intubation was performed and SpO₂ levels remained above 98%, with an FiO₂ above 0.5. The patient developed wheezing during post-anesthesia recovery but maintained

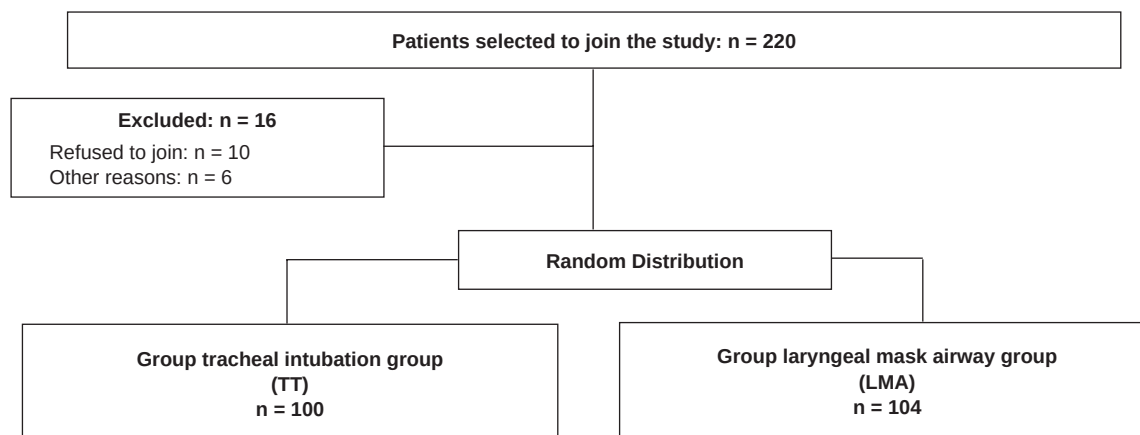


Figure 1 Patients Flow.

an oxygen saturation above 92%. Pulmonary auscultation revealed crackles but chest radiograph was normal, though. The patient was discharged from the hospital the same day.

There were no significant differences when comparing respiratory complications between the two groups (Table III).

Table III – Respiratory Complications at Tracheal Tube (TT) and Laryngeal Mask (LM) Groups

	Group TT (n = 100)	Group LM (n = 104)	Statistics
Bronchospasm	8 (8%)	5 (4.9%)	p = 0.518
Laryngospasm	4 (4%)	1 (0.9%)	p = 0.342
Stridor	7 (7%)	2 (1.9%)	p = 0.154
Breathing Noise	8 (8%)	10 (9.6%)	p = 0.873
Regurgitation	0 (0%)	1 (0.9%)	p = 0.984

Data in frequency and percent rate.

The occluder (cuff) of the laryngeal mask airway was visible in all patients without making surgical access more difficult (Figure 2).

During the flexible tracheoscopy at the end of surgical procedure, three patients (3%) in the TT group and seven patients (6.7%) in the LMA group had blood in their trachea ($p > 0.05$). However, none of these patients had respiratory complications.

DISCUSSION

In this study, we found that after positioning the mouth opener, patients in the LMA group had lower SpO₂ values compared to patients in the TT group. This finding was because of an

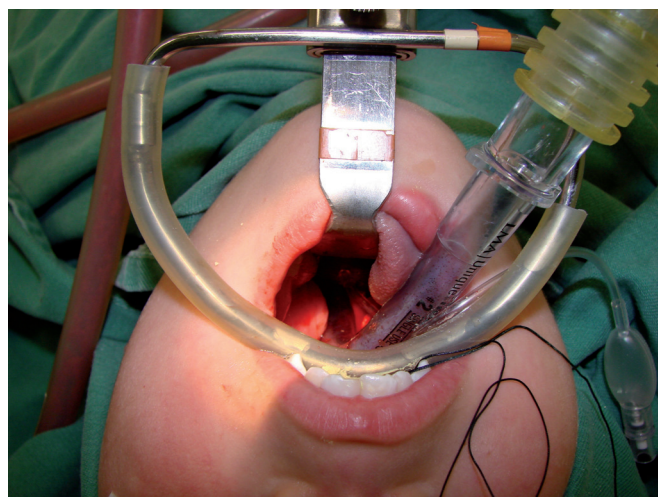


Figure 2 Patient without the Occluder (Cuff) of the Laryngeal Mask Airway.

air leak that required repositioning of the mouth opener and laryngeal mask airway until both were in an acceptable position. The leaks often occurred after the neck was extended because of the antero-superior movement of the laryngeal mask airway. Exchanging the tongue retractor and the mouth opener for a larger size may help solve this problem in the future ⁶.

In an attempt to prevent an unplanned tracheal intubation, we exchanged the laryngeal mask airway for a tracheal tube in three patients because repositioning the laryngeal mask airway was not sufficient to seal the larynx. Without a sufficient seal, the patient would be at an increased risk of serious complications such as hypoxemia, aspiration and trauma. We found that 8% to 11.4% of adenotonsillectomy cases initially performed with a laryngeal mask airway required replacement with an endotracheal tube.

Respiratory problems are more frequent during the removal of a tracheal tube. The optimal time to withdraw the tube remains unclear. When the patient is fully awake, there is more protection, however it is associated with increased bleeding. Conversely, with a sedated patient, the airway can be obstructed and is not protected against aspiration. Respiratory complications associated with removal of the laryngeal mask airway have not been related to the anesthesia depth ¹⁰.

In this study, it was removed the laryngeal mask airway or tracheal tube after the patients were awake to ensure adequate control of the airway. SpO₂ values were higher in the LMA group upon removal of the device and after being admitted to the post-anesthesia care unit compared to the TT group. Respiratory events (wheezing, stridor, laryngospasm and bronchospasm) were similar between the two groups.

Previous studies have shown that the laryngeal mask airway can minimize laryngeal trauma during procedures in which the anesthesiologist and surgeon share the surgical field. It has been suggested that laryngeal mask airways protect both pediatric and adult airways against blood, secretions and debris during dental and otorhinolaryngological surgeries ¹³, which can be confirmed by fiberoptic endoscopy ¹⁴. In this study, when we removed the laryngeal mask airway, it can be observed that the part of the mask that maintained contact with the larynx was bloody in some cases. This may have been caused by passage through the oral cavity.

During adenotonsillectomies, the tracheal tube or laryngeal mask airway may be compressed by the mouth opener. We opted to place the laryngeal mask airway inside of the retractor to avoid compression by the dental arch, and the mask remained in place using this method. However, the area in which the mask made contact with the airway was greater in distal regions. Surgical technique is fundamental when using disposable laryngeal mask airways for adenotonsillectomies. Sutures were not used in the tonsillar fossa, which is a procedure that, when necessary, requires a wider operative field and may pierce the cuff of the laryngeal mask airway. Opening the mouth with a surgical retractor is described as a trigger for laryngospasm. The risk of laryngospasm can be minimized with a deep plane of anesthesia and the use of opioids.

One patient regurgitated gastric content via the laryngeal mask airway after mouth opener placement. The incidence of regurgitation when the laryngeal mask airway is correctly positioned is 0.1% and is associated with a superficial depth of anesthesia and high inspiratory pressure ¹⁵. In the present study, placing the mouth opener may have stimulated the regurgitation.

Some reports show that when a laryngeal mask airway is used in adenotonsillectomies the surgeon cannot distinguish it from a tracheal tube after the mouth opener has been placed. This was not observed in our study because these previous reports used reinforced laryngeal mask airways and Boyle-Davis mouth openers.

The use of laryngeal mask airways may impair surgical access, which may increase the operative time, increase the need for aspirating oral blood and decrease the amount of tonsil tissue removed ¹⁶. In this study, although there was a need for proper positioning of the mouth opener, there were no sta-

tistically significant differences in operative times. Conversely, the surgeon can move the tracheal tube in search of better visualization, resulting in extubation, selective or esophageal intubation and subglottic irritation with edema, which can increase the chances of respiratory complications ¹⁷.

We conclude that the use of a laryngeal mask airway in adenotonsillectomies is possible. However, the occurrence of potentially serious complications such as hypoxemia and the need to exchange the laryngeal mask airway for a tracheal tube during the surgical procedure indicate that a tracheal tube should be preferentially used over a disposable laryngeal mask airway during adenotonsillectomies.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank Dr. Mario José da Conceição and Professor Leo Lynce.

Uso da Máscara Laríngea Descartável em Adenotonsilectomias

Dante Ranieri Junior, TSA¹, Adecir Geraldo Neubauer, TSA², Denise Marchi Ranieri³, Paulo do Nascimento Junior, TSA⁴

Resumo: Ranieri Jr D, Neubauer AG, Ranieri DM, Nascimento Jr P – Uso da Máscara Laríngea Descartável em Adenotonsilectomias.

Justificativa e objetivos: A intubação traqueal associada a operações das vias aéreas faz com que complicações como laringoespasmo, broncoespasmo e períodos de redução da saturação de oxigênio sejam frequentemente relatados em adenotonsilectomias, procedimento que, por sua natureza, eleva a incidência de tais complicações. O objetivo deste estudo foi analisar a ocorrência de problemas respiratórios comparando-se o uso da máscara laríngea (ML) descartável com a intubação orotraqueal em adenotonsilectomias.

Métodos: Foram avaliados 204 pacientes pediátricos submetidos a anestesia geral para adenotonsilectomias e alocados em dois grupos, aleatoriamente: grupo Cânula Traqueal (CT, n = 100) e grupo Máscara Laríngea (ML, n = 104). Foram observados os níveis de saturação de pulso de oxigênio (SpO₂) após a indução anestésica (SpO₂-1), após o estabelecimento de campo operatório (SpO₂-2), ao término do procedimento cirúrgico (SpO₂-3), três minutos após a retirada do dispositivo respiratório (SpO₂-4) e na admissão da sala de recuperação anestésica (SpO₂-5). As complicações respiratórias foram relatadas.

Resultados: Os valores médios e os desvios padrão de SpO₂ nos grupos CT e ML foram, respectivamente: SpO₂-1: 98,9 ± 1,0 e 98,7 ± 0,8 (p > 0,25); SpO₂-2: 97,4 ± 1,0 e 94,9 ± 4,3 (p < 0,001); SpO₂-3: 96,9 ± 1,1 e 97,2 ± 1,1 (p = 0,037); SpO₂-4: 91,7 ± 9,0 e 95,2 ± 2,2 (p < 0,001); SpO₂-5: 94,0 ± 2,1 e 95,8 ± 2,6 (p < 0,001). No grupo ML, em 12 pacientes, foi necessária alguma manobra para ajuste do dispositivo e correção de vazamento durante o ato operatório. A ML foi substituída pela CT em quatro pacientes. As complicações respiratórias foram similares entre os grupos.

Conclusões: Adenotonsilectomias em pacientes pediátricos com o emprego da ML, em comparação com a CT, resulta em menores valores de SpO₂ intraoperatórios e, eventualmente, necessidade de substituição da ML pela CT. Apesar de a ML viabilizar a cirurgia, pela segurança, o uso da CT é preferível.

Unitermos: CIRURGIA, Otorrinolaringológica; COMPLICAÇÕES, Intubação traqueal, Laringoespasmo, Broncoespasmo, Aspiração pulmonar; EQUIPAMENTOS, Tubo Traqueal, Máscara Laríngea.

Suporte financeiro: O estudo foi feito com recursos do próprio Serviço de Anestesiologia.

©2012 Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

INTRODUÇÃO

Complicações respiratórias como broncoespasmo, laringoespasmo e hipoxemia são comuns na anestesia pediátrica, particularmente nas adenotonsilectomias, por causa do me-

nor calibre das vias aéreas, da hiper-reatividade por quadros infecciosos e inflamatórios e da presença de secreção e sangue. Desse modo, tal procedimento permanece um desafio para os anestesiológicos^{1,2}.

O laringoespasmo figura entre as complicações respiratórias mais temidas, ocorrendo em 0,1 a 27% dos casos, causando hipoxemia grave e necessita de tratamento imediato. Os fatores de maior risco para o laringoespasmo são: crianças pequenas; intubação traqueal; anestesia inalatória; plano anestésico inadequado; infecções respiratórias e presença de secreções na faringe. O tratamento baseia-se na pressurização das vias aéreas com máscara facial, o que pode causar regurgitação, uso de succinilcolina, um fármaco que poderá desencadear reações alérgicas, disritmias cardíacas, rabdomiólise e hipertermia maligna^{2,3}.

Na tentativa de diminuir os riscos associados a esse procedimento, Williams e col.³ usaram a máscara laríngea amada, em anestesia para otorrinolaringologia, e observaram redução da incidência de laringoespasmo, tosse e hipoxemia³.

O uso de dispositivos supraglóticos em cirurgias de cabeça e pescoço permanece controverso, principalmente pela maior

Recebido dos Serviços de Anestesiologia e Otorrinolaringologia do Hospital do Coração de Balneário Camboriú, Santa Catarina, Brasil.

1. Anestesiologista; Intensivista, Doutorando do Departamento de Anestesiologia da Faculdade de Medicina de Botucatu (FMB), Universidade Estadual de São Paulo (Unesp); Corresponsável pelo Centro de Ensino e Treinamento/Sociedade Brasileira de Anestesiologia (CET-SBA), IPA, Itajaí, SC

2. Anestesiologista; Instrutor do CET-SBA, IPA, Itajaí, SC

3. Otorrinolaringologista; Mestre em Otorrinolaringologia (ORL) e Cirurgia de Cabeça e Pescoço pela Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo (Unifesp); Professora da Universidade do Vale de Itajaí (Univali), Itajaí, SC

4. Anestesiologista; Intensivista, Professor Adjunto do Departamento de Anestesiologia da FMB, Unesp

Submetido em 23 de novembro de 2011.

Aprovado em 23 de janeiro de 2012.

Correspondência para:

Dr. Dante Ranieri Junior

Rua XV de Novembro, 222 ap. 10

88301-420 Centro, Itajaí, SC, Brasil

E-mail: deranieri@terra.com.br

confiança dos anestesiológicos na intubação traqueal convencional e, desse modo, na proteção das vias aéreas, ainda que autores sugiram menor índice de complicações com a máscara laríngea ^{4,5}.

A hipótese de menor ocorrência de problemas respiratórios ao usar-se a máscara laríngea em operações otorrinolaringológicas contrasta com o argumento de maior segurança proporcionada pela cânula traqueal.

O objetivo deste estudo foi comparar a técnica anestésica convencional, que usa intubação traqueal, com o uso da máscara laríngea descartável Unique®, em relação aos níveis de oxigenação sanguínea e a ocorrência de complicações respiratórias, em cirurgias de adenotonsilectomias.

MÉTODO

Após aprovação do Comitê de Ética Institucional, registro no *Australian and New Zealand Clinical Trials* (ANZCT nº 12.611.001.101.976) e assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos responsáveis, foram estudados pacientes com idade mínima de 2 e máxima de 10 anos, estado físico ASA I, escalados para operação de adenotonsilectomia.

Os critérios de exclusão foram: infecção das vias aéreas nas últimas duas semanas, secreção purulenta nas tonsilas, refluxo gastroesofágico e alteração da coagulação, avaliada por coagulograma. Todas as operações foram feitas pela mesma equipe anestésico-cirúrgica, com experiência nas cirurgias propostas e em anestesia pediátrica.

Todos os pacientes receberam midazolam por via oral como medicação pré-anestésica, na dose de 0,3 mg.kg⁻¹, com volume máximo de água de 5 mL, 30 minutos antes da admissão na sala operatória. A monitoração constou de traçado eletrocardiográfico na derivação DII (ECG), oximetria de pulso (SpO₂), pressão arterial não invasiva e capnografia (*Dash 4000, GE healthcare, Fairfield*). A indução anestésica foi inalatória com sevoflurano a 3%, em oxigênio e óxido nítrico a 50%. Após perda do reflexo corneal, um cateter venoso de teflon 22 ou 24G foi inserido, sendo injetados fentanil, 2,0 µg.kg⁻¹, e propofol, 1,0 mg.kg⁻¹.

Os pacientes foram alocados aleatoriamente, usando-se envelopes opacos selados, em dois grupos, conforme o dispositivo de controle das vias aéreas: máscara laríngea descartável (*Unique® – LMA Company, London*) (grupo ML) ou cânula traqueal com balonete (*Rush, Jaffrey*) (grupo CT). O tamanho da máscara laríngea seguiu as especificações do fabricante: crianças com peso entre 10 e 20 kg, máscara laríngea nº 2,0; peso entre 20 e 30 kg, máscara laríngea nº 2,5 e peso maior de 30 kg, máscara laríngea nº 3,0.

Após os pacientes serem colocados em extensão cervical com a cabeça em nível abaixo do tórax (posição de Rose), no grupo de pacientes com cânula traqueal introduziu-se gaze ancorada no intróito esofágico. A ventilação foi espontânea ou assistida manualmente, com sistema avalvular sem ab-

sorvedor, tipo Mapleson D. Todos os pacientes receberam dipirona, 20 mg.kg⁻¹, e dimenidrinato, 200 µg.kg⁻¹, pela via intravenosa.

O abridor de boca usado em todos os pacientes foi o de McIlvory, sendo a máscara laríngea ou a cânula traqueal inserida por dentro dele.

Após a conclusão do ato operatório e revisão da hemostasia, sem a feitura de sutura e com subgalato de bismuto, os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal horizontal e fez-se traqueoscopia com fibroscópio flexível de 4,5 mm (*Pentax, Osaka*), para máscaras laríngeas de tamanho acima de 2,5 e cânulas traqueais acima de 5,0 mm de diâmetro. Para os dispositivos menores foi usado aparelho de 3 mm (*Smith e Nephew, Solothrun*).

Para a retirada dos dispositivos, em ambos os grupos, os pacientes foram posicionados em decúbito lateral e as máscaras laríngeas ou as cânulas traqueais foram removidas após os pacientes apresentarem abertura ocular espontânea e movimentação ativa dos membros. Ventilados com O₂ a 100% por máscara facial, fluxo de 5 L.min⁻¹ e após padrão respiratório regular, foram enviados para a sala de recuperação pós-anestésica, onde permaneceram com máscara facial com oxigênio, 5 L.min⁻¹. A alta da sala de recuperação ocorreu após a manutenção de saturação de pulso de oxigênio acima de 92% em ar ambiente e alta hospitalar seis horas após o término do procedimento.

As variáveis estudadas foram os menores valores da saturação de pulso da hemoglobina (SpO₂) nos seguintes momentos: após a indução anestésica (SpO₂-1); após o estabelecimento de campo operatório (SpO₂-2); ao término do procedimento cirúrgico (SpO₂-3); três minutos após a retirada do dispositivo respiratório (SpO₂-4) e na admissão da sala de recuperação anestésica (SpO₂-5).

Anotou-se a ocorrência de complicações respiratórias, conforme apresentação clínica que seguiu as definições:

Broncoespasmo: dificuldade expiratória, uso de musculatura acessória, queda da saturação de oxigênio, sibilos, roncospasmo, secreção pulmonar. Tratamento: oxigênio a 100%, nebulização com brometo de ipratrópio e fenoterol, e hidrocortisona, 5 mg.kg⁻¹, intravenosa.

Laringoespasmo: respiração paradoxal sem passagem de ar para os pulmões, rápida redução da SpO₂. Tratamento: oxigênio a 100%, pressurização das vias aéreas, atropina, 0,04 mg.kg⁻¹, e succinilcolina, 1,0 mg.kg⁻¹.

Estridor: uso de musculatura acessória, retração da fúrcula esternal, taquipneia. Tratamento: oxigênio a 100%, nebulização com oximetazolina, decúbito elevado a 30 graus.

Respiração ruidosa: frequência e amplitude dos movimentos respiratórios preservados, mantendo SpO₂. Tratamento: decúbito lateral, nebulização com oxigênio umedecido por máscara facial.

Observou-se também a presença de sangue na traqueia, avaliada por traqueoscopia.

Estatística

O número de participantes para o estudo foi definido a partir das proporções descritas por Al-alamy e col.², que relatam incidência de laringoespasmo nesse tipo de operação em até 27%, e Nascimento e col.⁵, que descrevem a ocorrência de complicações respiratórias em 43% de crianças com algum sintoma pré-operatório relacionado às vias aéreas. Assumindo um valor médio para essa incidência e definindo-se os erros de hipótese $\beta = 0,8$ e $\alpha = 0,05$, estabeleceu-se o número mínimo de 180 participantes distribuídos em dois grupos para o estudo. Foi usado o teste *t* de Student para as variáveis quantitativas contínuas e o teste do qui-quadrado para as variáveis qualitativas. Definiu-se o valor de $p < 0,05$ como sendo estatisticamente significativo. O aplicativo usado foi o STATISTICA (*data analysis software system, version 6, 2001. StatSoft, Inc.; Tulsa*).

RESULTADOS

Observados os critérios de exclusão, foram convidados a participar do estudo 220 pacientes, sendo que 16 foram excluídos do estudo, 10 por recusa a assinar o Termo de Consentimento e seis por recusa a receber a medicação pré-anestésica ou preferirem a indução venosa (Figura 1).

O grupo CT totalizou 100 pacientes e o grupo ML, 104. Não foi encontrada diferença estatística significativa com relação aos dados demográficos ou tempo operatório (Tabela I). Os valores de saturação de pulso da hemoglobina são ilustrados na Tabela II.

A máscara laríngea não foi fixada com fita adesiva, o que possibilitou ao cirurgião movê-la, caso fosse conveniente. Isso proporcionou boas condições visuais do campo operatório.

Em três pacientes (2,8%) do grupo ML, só foi possível posicionar a máscara laríngea com auxílio do laringoscópio, porque as tonsilas eram muito hipertrofiadas. Em oito pacientes (7,7%) do grupo ML houve vazamento de gás quando posicionados para a cirurgia. Observou-se que, devido à hiperextensão cervical, houve deslocamento anterior da máscara

Tabela I – Dados Demográficos (Idade, Peso, Sexo) e Tempo Operatório nos Grupos Cânula Traqueal (CT) e Máscara Laríngea (ML)

	Grupo CA (n = 100)	Grupo ML (n = 104)
Idade (anos)	6,0 ± 2,5	5,4 ± 2,3
Peso (kg)	22,1 ± 6,7	20,8 ± 6,3
Sexo (M/F)	44/56	52/48
Tempo operatório (minutos)	16,0 ± 2,3	19,4 ± 2,0

$p > 0,05$; números representam as médias e os desvios padrão (idade, peso e tempo operatório) e valores absolutos (sexo).

Tabela II – Valores da Saturação de Pulso da Hemoglobina (SpO₂) nos Grupos Cânula Traqueal (CT) e Máscara Laríngea (ML)

	Grupo CT (n=100)	Grupo ML (n=104)	Estatística
SpO ₂ -1	98,6 ± 1,0	98,7 ± 0,8	$p = 0,25$
SpO ₂ -2	97,4 ± 1,0	94,9 ± 4,3	$p < 0,001$
SpO ₂ -3	96,9 ± 1,1	97,2 ± 1,1	$p = 0,037$
SpO ₂ -4	91,7 ± 9,0	95,2 ± 2,2	$p < 0,001$
SpO ₂ -5	94,0 ± 2,1	95,8 ± 2,6	$p < 0,001$

Após a indução anestésica (SpO₂-1); após o estabelecimento de campo operatório (SpO₂-2); ao término do procedimento cirúrgico (SpO₂-3); três minutos após a retirada do dispositivo respiratório (SpO₂-4) e na admissão da sala de recuperação pós-anestésica (SpO₂-5). Os dados representam as médias e os desvios padrão.

laríngea. Em cinco desses pacientes o reposicionamento da máscara laríngea foi suficiente para conter o vazamento; porém, em três pacientes foi necessária a troca da máscara laríngea por uma cânula traqueal. Um paciente do grupo ML apresentou regurgitação de líquido gástrico, identificado

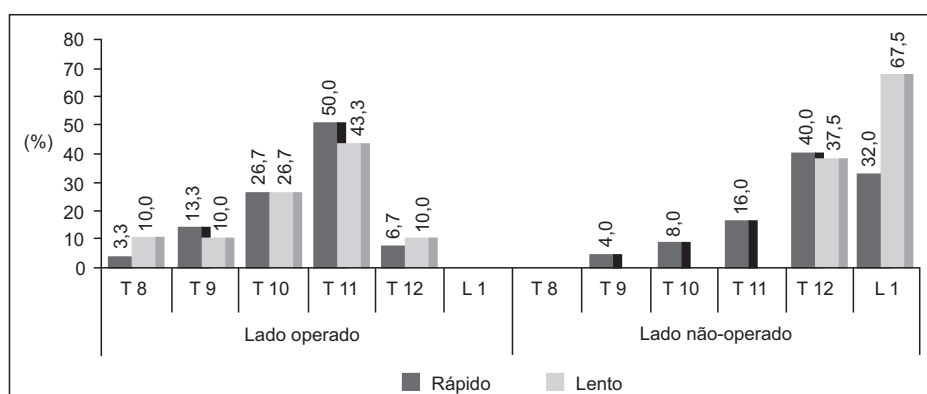


Figura 1 Fluxo de Pacientes.

prontamente pelo cirurgião, antes de qualquer sinal clínico ou alteração nos parâmetros do monitor. A cirurgia foi interrompida, a orofaringe aspirada, a saturação de oxigênio apresentou redução até 58%, fez-se intubação traqueal e os níveis de SpO₂ mantiveram-se acima de 98% com FiO₂ de 0,5. O paciente evoluiu com respiração ruidosa na recuperação pós-anestésica e manteve saturação de oxigênio acima de 92%. A ausculta pulmonar apresentava roncos e a radiografia de tórax manteve-se normal. O paciente teve alta hospitalar no mesmo dia.

Em relação às complicações respiratórias, não se verificaram diferenças significativas (Tabela III).

O oclisor (balonete) da máscara laríngea foi visível em todos os pacientes, sem, entretanto, dificultar o acesso operatório (Figura 2).

Na traqueoscopia flexível ao fim do procedimento cirúrgico, três (3%) dos pacientes do grupo CT e sete (6,7%) dos pacientes do grupo ML apresentavam sangue na traqueia ($p > 0,05$). Nenhum desses pacientes apresentou complicações respiratórias.

Tabela III – Complicações Respiratórias nos Grupos Cânula Traqueal (CT) e Máscara Laríngea (ML)

	Grupo CA (n = 100)	Grupo ML (n = 104)	Estatística
Broncoespasmo	8 (8%)	5 (4,9%)	$p = 0,518$
Laringoespasmo	4 (4%)	1 (0,9%)	$p = 0,342$
Estridor	7 (7%)	2 (1,9%)	$p = 0,154$
Respiração ruidosa	8 (8%)	10 (9,6%)	$p = 0,873$
Regurgitação	0 (0%)	1 (0,9%)	$p = 0,984$

Dados em frequência e percentagens.

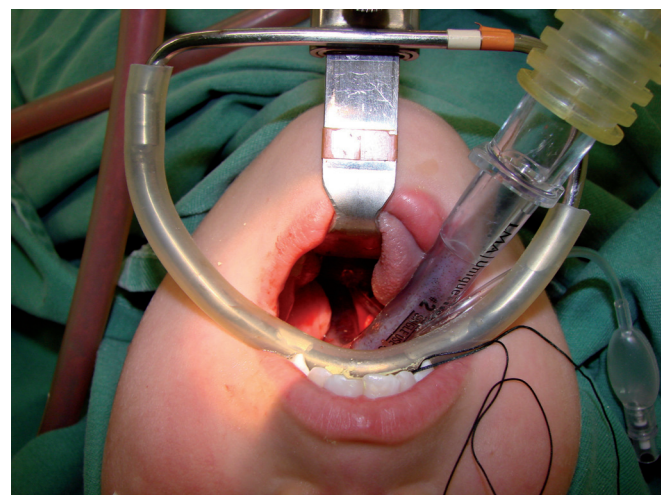


Figura 2 Paciente sem o Oclisor (cuff) da Máscara Laríngea.

DISCUSSÃO

Neste estudo, verificou-se que após o posicionamento para a colocação do abridor de boca, os pacientes do grupo ML apresentaram valores de SpO₂ menores do que os do grupo CT por causa de vazamento, sendo necessário reposicionar o abridor de boca e a máscara laríngea até uma posição adequada para ambos. Muitas vezes o vazamento ocorre após a extensão cervical, pela movimentação da máscara laríngea em sentido ântero-superior. A troca do afastador de língua do abridor de boca por outro maior pode ajudar a solucionar o problema ^{6,7,8}.

Trocou-se a máscara laríngea por cânula traqueal em três pacientes, pois o reposicionamento da máscara laríngea foi insuficiente para vedar a laringe, o que trazia riscos de complicações graves como hipoxemia, aspiração e trauma na tentativa de intubação traqueal não planejada. Foi demonstrado que em 8% a 11,4% dos casos de adenotonsilectomias inicialmente feitos com máscara laríngea ela foi substituída por uma cânula traqueal ^{3,6,8}.

Problemas respiratórios são mais frequentes durante a tentativa de retirada da cânula traqueal ^{1,2}. O melhor momento de retirada permanece incerto. Com o paciente totalmente acordado há maior proteção, porém associação com maior sangramento. Por outro lado, com o paciente sedado, as vias aéreas podem se obstruir, além de ficar desprotegidas contra a aspiração ^{8,9}. Complicações respiratórias com a remoção da máscara laríngea não se relacionam com o plano anestésico ¹⁰.

No presente estudo, a retirada da máscara laríngea ou do tubo traqueal foi feita com os pacientes despertos, a fim de garantir o adequado controle das vias aéreas. Os valores de SpO₂ foram superiores no grupo ML ao retirar-se o dispositivo e na admissão na sala de recuperação pós-anestésica. Os eventos respiratórios (respiração ruidosa, estridor, laringoespasmo, broncoespasmo) foram similares entre os dois grupos.

Estudos anteriores demonstram que a máscara laríngea pode minimizar o trauma laríngeo em procedimentos nos quais anestesiológista e cirurgião compartilham o campo ^{11,12}. Tem sido sugerido que máscara laríngea protege as vias aéreas, tanto em pacientes adultos como em pediátricos, contra sangue, secreções e debris em cirurgias dentárias e otorrinolaringológicas ¹³. Esse fato pôde ser confirmado por meio de fibroscopia ¹⁴. Neste estudo, ao se retirar a máscara laríngea, observou-se que, em alguns casos, a parte que mantinha o contato com a laringe apresentava sangue, o que pode ter sido causado pela passagem na cavidade oral.

Em adenotonsilectomias a cânula traqueal ou a máscara laríngea poderá ser comprimida pelo abridor de boca ^{3,7,9}. Optou-se pela colocação da máscara laríngea na parte interna do afastador, para não haver compressão pela arcada dentária, e a máscara manteve-se firme, pois apresenta área de contato maior com a via aérea em sua parte distal. A técnica operatória é fundamental para a possibilidade do uso da máscara laríngea descartável em adenotonsilectomias. Não se fez sutura da loja tonsilar, procedimento que, quando necessário,

exige maior campo operatório e pode até furar o balonete da máscara laríngea. A abertura bucal pelo afastador cirúrgico é descrita como momento de risco para o desenvolvimento de laringoespasmo, fato que pode ser minimizado por plano profundo de anestesia e emprego de opioides ^{7,11}.

Um paciente apresentou regurgitação de líquido gástrico pela máscara laríngea após a colocação do abridor de boca. A incidência de regurgitação com a máscara laríngea corretamente posicionada é de 0,1% e associa-se com plano anestésico superficial e pressão inspiratória elevada ¹⁵. Possivelmente, no presente estudo, a colocação do abridor de boca estimulou a regurgitação.

Foi descrito que quando a máscara laríngea é usada em adenotonsilectomias, o cirurgião não consegue distingui-la da cânula traqueal, após o abridor de boca estar colocado ^{3,7,9}. Isso não foi verificado neste estudo, pois esses relatos ocorreram com o uso da máscara laríngea amada e do abridor de boca de Boyle-Davis ^{3,7,9,12}.

O uso da máscara laríngea pode dificultar o acesso cirúrgico, com aumento do tempo operatório, e resultar em maior necessidade de aspiração de sangue oral e menor quantidade de tecido tonsilar retirado ¹⁶. Neste estudo, apesar da necessidade de adequado posicionamento do abridor de boca, não houve diferença estatística significativa nos tempos operatórios. Por outro lado, na busca de espaço visual, o cirurgião poderá movimentar a cânula traqueal, o que resulta em desintubação, intubação seletiva ou esofágica e irritação subglótica com edema e eleva as chances da ocorrência de complicações respiratórias ¹⁷.

Conclui-se que o uso da máscara laríngea em adenotonsilectomias é possível, mas a ocorrência de complicações potencialmente graves, como a hipoxemia e a necessidade de troca da máscara laríngea por cânula traqueal durante o procedimento cirúrgico, indica que a cânula traqueal deve ser preferível à máscara laríngea descartável em adenotonsilectomias.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. Mario José da Conceição e ao Prof. Leo Lynce.

REFERÊNCIAS/REFERENCES

- Kretz FJ, Reimann B, Stelzner J et al. – The laryngeal mask in pediatric adenotonsillectomy. A meta-analysis of medical studies. *Anaesthesiol*, 2000;49:706-712.
- Al-alamy AA, Zestos MM, Baraka AS – Pediatric laryngospasm: prevention and treatment. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2009;22:388-395.
- Williams PJ, Bailey PM – Comparison of the reinforced laryngeal mask airway and tracheal intubation for adenotonsillectomy. *Br J Anaesth*, 1993;70:30-33.
- Jefferson N, Riffat F, McGuinness J et al. – The laryngeal mask airway and otorhinolaryngology head and neck surgery. *Laryngoscope*, 2011;121:1620-1626.

- Nascimento Jr P, Neves LBJ, Modolo NS et al. – Complicações respiratórias em crianças submetidas à anestesia geral. *Rev Bras Anesthesiol*, 2000;50:345-349.
- Adewale L – Anatomy and assessment of the pediatric airway. *Paediatr Anaesth*, 2009;19(Suppl 1):1-8.
- Webster AC, Morley-Forster PK, Dain S et al. – Anaesthesia for adenotonsillectomy: a comparison between tracheal intubation and the armoured laryngeal mask airway. *Can J Anaesth*, 1993;40:1171-1177.
- Lim NL – The use of the laryngeal mask airway in post-tonsillectomy haemorrhage--a case report. *Ann Acad Med Singapore*, 2000;29:764-765.
- Boisson-Bertrand D – Modified laryngeal mask for adenotonsillectomy in children. *Ann Fr Anesth Reanim*, 1993;12:82-83.
- Splinter WM, Reid CW – Removal of the laryngeal mask airway in children: deep anesthesia versus awake. *J Clin Anesth*, 1997;9:4-7.
- Daum RE, O'Reilly BJ – The laryngeal mask airway in ENT surgery. *J Laryngol Otol*, 1992;106:28-30.
- Sanchez Gomez S, Garcia Iriarte MT, Abrante Jimenez A et al. – Laryngeal mask anesthesia technique in adenoidectomy procedures with or without tonsillectomy. *Acta Otorrinolaringol Esp*, 1998;49:389-396.
- Aziz L, Bashir K – Comparison of armoured laryngeal mask airway with endotracheal tube for adenotonsillectomy. *J Coll Physicians Surg Pak*, 2006;16:685-688.
- Yazbeck-Karam VG, Aouad MT, Baraka AS – Laryngeal mask airway for ventilation during diagnostic and interventional fiberoptic bronchoscopy in children. *Paediatr Anaesth*, 2003;13:691-694.
- Ismail-Zade IA, Vanner RG – Regurgitation and aspiration of gastric contents in a child during general anaesthesia using the laryngeal mask airway. *Paediatr Anaesth*, 1996;6:325-328.
- Hern JD, Jayaraj SM, Sidhu VS et al. – The laryngeal mask airway in tonsillectomy: the surgeon's perspective. *Clin Otolaryngol Allied Sci*, 1999;24:122-125.
- Gravningsbraten R, Nicklasson B, Raeder J – Safety of laryngeal mask airway and short-stay practice in office-based adenotonsillectomy. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2009;53:218-222.

Resumen: Ranieri Jr D, Neubauer AG, Ranieri DM, Nascimento Jr P – Uso de la Mascarilla Laríngea Desechable en Adenotonsilectomías.

Justificativa y objetivos: La intubación traqueal asociada con las operaciones de las vías aéreas hace con que complicaciones como el laringoespasmo, el broncoespasmo y los períodos de reducción de la saturación de oxígeno sean a menudo relatados en adenotonsilectomías, procedimiento que, por su naturaleza, eleva la incidencia de tales complicaciones. El objetivo de este estudio, fue analizar la aparición de problemas respiratorios comparándose el uso de la mascarilla laríngea (ML) desechable con la intubación orotraqueal en adenotonsilectomías.

Métodos: Se evaluaron 204 pacientes pediátricos sometidos a la anestesia general para las adenotonsilectomías que se dividieron en dos grupos aleatoriamente: grupo Cânula Traqueal (CT, n = 100) y grupo Mascarilla Laríngea (ML, n = 104). Se observaron los niveles de saturación de pulso de oxígeno (SpO₂) después de la inducción anestésica (SpO₂-1), posteriormente al establecimiento del campo operatorio (SpO₂-2), al término del procedimiento quirúrgico (SpO₂-3), tres minutos después de la retirada del dispositivo respiratorio (SpO₂-4) y a la llegada a la sala de recuperación anestésica (SpO₂-5). Las complicaciones respiratorias se relataron.

Resultados: Los valores promedios y las desviaciones estándar de SpO₂ en los grupos CT y ML fueron, respectivamente: SpO₂-1: 98,9 ± 1,0 y 98,7 ± 0,8 (p > 0,25); SpO₂-2: 97,4 ± 1,0 y 94,9 ± 4,3 (p < 0,001);

SpO₂-3: $96,9 \pm 1,1$ y $97,2 \pm 1,1$ ($p = 0,037$); SpO₂-4: $91,7 \pm 9,0$ y $95,2 \pm 2,2$ ($p < 0,001$); SpO₂-5: $94,0 \pm 2,1$ y $95,8 \pm 2,6$ ($p < 0,001$). En el grupo ML, en 12 pacientes, se necesitó alguna maniobra para el ajuste del dispositivo y para la corrección del escape durante la operación. La ML se reemplazó por la CT en cuatro pacientes. Las complicaciones respiratorias fueron similares entre los grupos.

Conclusiones: La realización de adenotonsilectomías en pacientes pediátricos con el uso de la ML, en comparación con la CT, acarrea

menores valores de SpO₂ intraoperatorios y eventualmente la necesidad de sustitución de la ML por la CT. A pesar de que la ML viabiliza la realización de la cirugía, en razón de la seguridad, se prefiere el uso de la CT.

Descriptores: CIRUGÍA, Otorrinolaringología; COMPLICACIONES, Intubación traqueal, Laringoespasma, Broncoespasmo, Aspiración pulmonar; EQUIPOS, Cánula Traqueal, Mascarilla Laríngea.