Ларингеална маска или ендотрахеална интубация при пациенти с карцином на ларинкса

Laryngeal Mask or Endotracheal Intubation in Patients with Laryngeal Carcinoma

Маринов Ц¹., М. Белитова¹, Т. Попов², Д. Конов², М. Цекова-Чернополска²

¹Клиника по анестезиология и интензивно лечение УМБАЛ „Царица Йоанна-ИСУЛ“,

Катедра по анестезиология и интензивно лечение, МУ – София

²Клиника по УНГ болести УМБАЛ „Царица Йоанна-ИСУЛ“, Катедра по УНГ болести, МУ – София

Marinov Ts.¹, M. Belitova¹, T. Popov², D. Konov², M. Tsekova-Chernopolska²

¹Department of Anesthesiology and Intensive Care;

University Hospital „Queen Giovanna-ISUL“; Medical University – Sofia

²Department of ENT Surgery; University Hospital „Queen Giovanna-ISUL“; Medical University – Sofia

Резюме

Теоретични основи: наличието на ларингеален карцином налага прецизна оценка за възможността за осъществяване на ендотрахеална интубация. Трудната интубация изисква изготвянето на предварителен план за осъществяване на вентилация, ако интубацията се окаже невъзможна. Успешна употреба на супраглотични устройства се описва от някои автори, когато се очаква трудна интубация. От друга страна, неправилната употреба на същите може да доведе до тежки усложнения.

Целта на обзора е да характеризира преимуществата и проблемите при осигуряване проходимост на ГДП при пациенти с карцином на ларинкса посредством ларингеална маска и ендотрахеална тръба.

Резултати: при използването на ларингеална маска мъртвото пространство е по-голямо, отколкото при ендотрахеална интубация. При ендотрахеална интубация се повишава резистентността при вентилацията поради намаляване на диаметъра на дихателния път и рефлексната констрикция на дихателните пътища. При употребата на ларингеална маска се създава по-малко увеличение на резистентността, поради по-големия диаметър на тръбата на устройството в сравнение с ендотрахеалната тръба, освен това не се осъществява директно дразнене върху трахеята. Повишаването на артериалното налягане и сърдечната честота след въвеждането на ларингеалната маска е по-малко, отколкото при ендотрахеалната интубация. Вътреочното налягане се повишава в по-малка степен след въвеждане на ларингеалната маска в сравнение с ендотрахеалната интубация. Тонусът на долния езофагеален сфинктер може да бъде понижен при работа с ларингеална маска в сравнение с ендотрахеалната тръба. Не съществува консенсус за употребата на ларингеалната маска при туморни образувания в областта на ларинкса и шията.

Изводи: в заключение можем да отбележим, че техниката за осъществяване на вентилация, използвана при различна степен на обструкция на горните дихателни пътища, остава дискусативна.

Ключови думи: ларингеална маска, ендотрахеална интубация, карцином на ларинкса

Abstract

Theoretical basis: The presence of laryngeal carcinoma requires precise assessment of the feasibility of endotracheal intubation. Difficult intubation requires preparation of a preliminary plan for ventilation if intubation proves impossible. Some authors report successful use of supraglottic devices when difficult intubation is expected. On the other hand, improper use of the above mentioned may lead to serious complications.

The **Aim** of the study is to determine the advantages and describe the problems of ensuring upper airway patency by the use of laryngeal mask or endotracheal tube.

Results: Airway dead space is higher in patients ventilated by laryngeal mask compared to patients ventilated by endotracheal tube. Airway resistance is increased in patients ventilated by endotracheal tube due to reduced airway diameter and reflective airway constriction. Airway resistance is lower in patients ventilated by laryngeal mask because of the larger tube diameter of the device and lack of direct irritation of the trachea. The increase in arterial pressure and heart rate after positioning the laryngeal mask is less than in endotracheal intubation. Intraocular pressure is increased to a lesser extent with the use of laryngeal mask compared to endotracheal intubation. The lower esophageal sphincter tone can be reduced when using laryngeal mask compared to endotracheal tube. There is no consensus on the use of the laryngeal mask in patients with carcinoma of the larynx and the neck.

Conclusion: The technique of ventilation of patients with different degree of laryngeal obstruction is still under discussion.

Key words: Laryngeal mask, endotracheal intubation, carcinoma of the larynx

Наличието на ларингеален карцином налага прецизна оценка за възможността за осъществяване на ендотрахеална интубация^{1,2,3,4,5,6}. Трудната интубация изисква изготвянето на предварителен план за осъществяване на вентилация, ако интубацията се окаже невъзможна^{7,8,9,10}. Необходимо е да се прецени възможността за извършването на ендотрахеална интубация след увод в обща анестезия или провеждането на трахеостомията да се осъществи при будно състояние на пациента със запазване на спонтанното дишане, като се приложи местна анестезия¹¹. Успешна употреба на супраглотични устройства се описва от някои автори, когато се очаква трудна интубация^{12,13,14,15,16}. От друга страна, неправилната употреба на същите може да доведе до тежки усложнения¹⁷. Описани са случаи на пълна обструкция на горните дихателни пътища по време на опит за ендотрахеална интубация на пациенти в будно състояние със запазено спонтанно дишане, често предизвикана от туморно образуване^{18,19,20,21}. Предварителният оглед на ларингеалните структури може да спомогне за избора на правилна техника за осъществяване на вентилацията²². При невъзможност за осъществяване на безопасна ендотрахеална интубация е уместно последната да не се предприема. Многократните неуспешни опити могат да провокират кървене от наличната туморна маса или оток на съседните тъкани. Като основна техника при такива пациенти се предпочита осъществяването на трахеостомия под местна анестезия при будно състояние на пациента със запазено спонтанно дишане²³.

Ларингеалната маска се състои основно от две части – елипсовидна маска с уплътнителна възглавничка (маншон) по периферията, където попада началната част на ларинкса, и тръба като продължение на маската, която завършва с адаптор за съчленяване със системата на анестезиологичния апарат. Маншонът се раздува с различен обем въздух според размера на маската. При правилно поставяне върхът на ларингеалната маска приляга към горния езофагеален сфинктер, зад крикоидния хрущял, на нивото на 6-ти – 7-ми шиен прешлен, а страните се намират срещу двете fossae piriformes. Горната повърхност попада зад основата на езика под нивото на тонзилите. Епиглотисът лежи в обсега на уплътнителния маншон или попада под

проксималната му част. Тръбата е защитена от две еластични връзки, предпазващи от обструкция от епиглотиса. Тръбата е свързана към маската под ъгъл от 30 градуса, който се счита за оптимален при приложението на ларингеалната маска^{24,25,26,27}.

Когато маншонът на ларингеалната маска се раздуе с обем въздух, надвишаващ максималното количество, което е препоръчано, налягането, което се създава върху фарингеалната мукоза, е по-голямо от капилярното перфузионно налягане²⁸. В този случай възниква риск за исхемия на фарингеалната лигавица. Ако се спазват препоръчаните количества за обем на раздуване на маншона, увреждането на мукозата е рядко възможно поради голямата разтегливост на фаринкса.

В маншона на ларингеалната маска може да проникне азотен оксид и да увеличи налягането му. Скоростта на проникването и съответното максимално налягане могат да са различни в зависимост от инжектирания в маншона първоначален обем въздух, вида газове, използвани за раздуването му, процента азотен оксид в инхалационната смес и размера на устройството. Според Lumb et al. налягането в маншона се повишава от 80 на 110 mmHg при повишаване на обема въздух с 5.1 мл за ларингеална маска с размер 4²⁹. Според други автори промяната в налягането и обема варират според големината на ларингеалната маска. Въпреки тези промени в налягането и обема в маншона, налягането, което се оказва върху фарингеалната лигавица, не се променя драстично. Това най-вероятно се дължи на релаксация на фарингеалната мускулатура в условия на обща анестезия³⁰.

При използването на ларингеална маска мъртвото пространство е по-малко в сравнение с лицева кислородна маска, но по-голямо, отколкото при ендотрахеална интубация.

Според Gal et al. при ендотрахеална интубация се повишава резистентността при вентилацията поради намаляване на диаметъра на дихателния път и рефлексната констрикция на дихателните пътища³¹. При употребата на ларингеална маска се създава по-малко увеличение на резистентността, поради по-големия диаметър на тръбата на устройството в сравнение с ендотрахеалната тръба, освен това не се осъществява директно дразнене върху трахеята³². Bhatt et al. в тяхно проучване също съобщават, че резистентността

при ларингеалната маска е по-малка в сравнение с ендотрахеалната тръба³³. Ferguson et al. и Reissmann et al. в свое проучване съобщават, че при въвеждането на ларингеалната маска при доброволци в будно състояние се повишава резистентността на дихателните пътища, сходно с повишаването, което се наблюдава при ендотрахеална интубация^{34,35}.

Според Braude, Wilson et Lamb артериалното налягане и сърдечната честота се повишават след въвеждането на ларингеалната маска. Повишаването на тези параметри е сходно с това при поставянето на въздуховод (Guedel airway) и по-малко, отколкото при ендотрахеалната интубация^{36,37,38,39}. Продължителността на промените в сърдечната честота е по-малка, отколкото при ендотрахеалната интубация. Не съществуват големи разлики в промените на артериалното налягане след изваждането на ларингеалната маска и екстубацията, въпреки че систоличното кръвно налягане е по-високо след екстубацията. Повишаването на сърдечната честота е по-голямо при екстубацията в сравнение с изваждането на ларингеалната маска^{40,41}.

Според Watch et al. вътреочното налягане се повишава в по-малка степен след въвеждане на ларингеалната маска в сравнение с ендотрахеалната интубация след увод в анестезия с тиопентал, етомидат или халотан⁴². При увод в анестезия с пропофол при пациенти без очно заболяване не съществува значима разлика при повишаване на вътреочното налягане. Пропофолът понижава вътреочното налягане повече от тиопентала⁴³ и намалява неговото повишаване след ендотрахеална интубация^{44,45}. Barclay et al. в тяхно проучване съобщават, че при пациенти с глаукома уводът в анестезия с пропофол понижава вътреочното налягане, което понижение се задържа след въвеждането на ларингеалната маска. Ендотрахеалната интубация причинява повишаване на вътреочното налягане при повече от 1/3 от пациентите, което не се наблюдава при липсата на очното заболяване⁴⁶.

Ларингеалната маска намира приложение в оториноларингологията^{47,48,49}. Може да се прилага и при някои заболявания на увулата, езика, фаринкса, небцето и долната челюст^{50,51}. Недостатък е възможността за разместване на устройството по време на оперативната интервенция. Ларингеалната маска може да се използва при пациенти с трахеална стеноза. В тези случаи

ендотрахеалната интубация повишава резистентността при осъществяване на вентилацията, защото допълнително се намалява диаметърът на дихателния път. Освен това интубацията може да задълбочи трахеалната стеноза, предизвиквайки оток. Тези усложнения не могат да се получат при приложението на ларингеална маска^{52,53}. При наличие на трахеомалация или образуване, осъществяващо външна компресия върху трахеята, не се препоръчва употребата на ларингеална маска⁵⁴. Ларингеалната маска намира приложение в случаите на трудна интубация^{55,56}.

Съществуват данни, че тонусът на долния езофагеален сфинктер може да бъде понижен при работа с ларингеална маска в сравнение с ендотрахеалната тръба. Това може да се дължи на разтягането на хипофаринкса от устройството⁵⁷. Горният езофагеален сфинктер може да предотврати регургитация на стомашно съдържимо във фаринкса. Този механизъм не се повлиява при обща анестезия без мускулна релаксация⁵⁸. При употреба на ларингеална маска под обща анестезия с 1% халотан не се променя налягането на горния езофагеален сфинктер⁵⁹. Проучванията за регургитация на стомашно съдържимо при употреба на ларингеална маска дават противоречиви резултати^{60,61}. Причини за наличие на регургитация могат да бъдат неадекватната анестезия или грубата техника на въвеждане на ларингеалната маска⁶². Трябва да се имат предвид няколко фактора. На първо място случаите на аспирация на стомашно съдържимо трябва да се разглеждат отделно от тези на регургитация, защото ларингеалната маска може да предотврати аспирацията⁶³. От друга страна, ако стомашното съдържимо попадне под маската, устройството може да способства за навлизането му в трахеята⁶⁴.

Съществуват различни съобщения за регургитация на стомашно съдържимо, повръщане и аспирация при приложението на ларингеалната маска. При някои от тези съобщения са налице рискови фактори за регургитация и аспирация. Някои от съобщенията обаче са за пациенти с нисък риск за получаване на това усложнение^{65,66,67,68,69,70,71,72}. В ретроспективно проучване на Brimacombe and Berry⁷⁰ за период от 2 години, обхващащо около 100 болнични заведения, се съобщава за 8 случая на тежък аспирационен синдром. Според Olsson et al.

честотата на развитие на възпалителни промени в белодробната тъкан е между 1 и 6 на 10 000⁷³. В друго проучване се съобщава, че честотата на аспирация при пациенти с нисък риск за такава е 1:5670, при които е приложена ендотрахеална интубация или обдишване с лицева кислородна маска⁷⁴. Това показва, че не съществува значима разлика по отношение на риска от аспирация при употребата на ларингеална маска или лицева кислородна маска.

Според Devitt et al. при приложението на ларингеална маска и обдишването с положително налягане може да се получи раздуване на стомаха⁷⁵. Това може да се дължи на неадекватност на анестезията или неправилно позициониране на устройството.

Възможно е в някои случаи да се получи изтичане на газова смес при лошо херметизиране на дихателния път. Това може да се получи, ако върховото налягане в дихателния път надвишава 1.7-2 kPa^{76,77,78}. Причина също може да е и неправилното позициониране на ларингеалната маска.

Наранявания на увулата или задната стена на фаринкса се наблюдават след трудно въвеждане на маската^{79,80}.

Според Ripart et al. съществуват различни усложнения, които могат да възникнат при разместване на ларингеалната маска по време на оперативната интервенция или резултат на фабрични дефекти в самото устройство⁸¹.

Според Fisher et al. ларингеалната маска не трябва да се прилага при пациенти с висок риск за регургитация и аспирация на стомашно съдържимо. Пациентите с наднормено тегло са с по-висок риск за това. Обемът на стомашното съдържимо и честотата на хиатална херния са по-високи при тези пациенти⁸². Интраабдоминалното налягане при тях също е по-високо. При тези пациенти е индицирана периоперативната употреба на N₂ блокери и метоклопрамид. За повишения риск от регургитация и аспирация при продължителни операции съществуват различни съобщения в литературата. Някои автори съобщават за операции, при които е използвана ларингеална маска с продължителност над 5 часа, без да настъпи регургитация⁸³. Оперативните интервенции с продължителност над 2 часа са свързани с по-голяма честота на регургитация и аспирация⁸⁴. Изследване, проведено във Великобритания, показва, че

60% от анестезиолозите избягват употребата на ларингеална маска при продължителни операции⁸⁵. При пациенти с нисък къмплайънс на белия дроб и повишена резистентност на дихателните пътища не се препоръчва употребата на ларингеална маска. Високото налягане на инспираторния поток, който е необходим в тези случаи, може да доведе до нарушаване на херметичността или до раздуване на стомаха с последваща регургитация. В някои случаи е описана употребата на ларингеалната маска при пациенти със заболявания на ларинкса и трахеята⁸⁶. Има и съобщения за използването на устройството при операции на щитовидната жлеза. Не съществува консенсус за употребата на ларингеалната маска при туморни образувания в областта на ларинкса и шията⁸⁷. При нейното използване съществува риск от развитие на ларингоспазъм, което изисква постоянна готовност за справяне с това усложнение⁸⁸. Не се препоръчва употребата на устройството при пациенти със заболявания на епиглотиса⁸⁹. Според някои автори не се препоръчва използването на ларингеална маска, ако достъпът на анестезиолога до главата на пациента е затруднен, защото при това положение по-трудно ще се справи при възникването на някои ситуации като разместване на маската.

Въпреки че прилагането на ларингеалната маска при пациенти с висок риск от регургитация и аспирация е контраиндицирано, устройството се прилага успешно, когато вентилацията с лицева кислородна маска и ендотрахеалната интубация претърпят неуспех⁹⁰. Някои автори като Heath, Allagain, Brimacombe, Ansermino, Blogg, Asai и др. при проведени от тях проучвания съобщават за спорни резултати по отношение на въвеждането на ларингеалната маска с техника на притискане на крикоидния хрущял⁹¹. Съществуват съобщения за успешната употреба на устройството при пациенти с анамнеза за предишни трудни интубации⁹², при такива с ограничена възможност за отваряне на устата⁹³ и при нарушения на нормалната подвижност на шията⁹⁴. Употребата на ларингеална маска е възможна и при провеждането на трахеостомия. Много внимателно трябва да се подхожда, ако трахеостомията се прави по повод на туморно образувание в областта на ларинкса. В литературата не съществува консенсус за използването на ларингеалната маска при пациенти с

обструкция на ларинкса, породена от туморни образувания с различна големина и напредналост на процеса. Според Snyder-Clickett et al. обструкцията на дихателните пътища спада към абсолютните противопоказания за приложение на ларингеална маска⁹⁵. На същото мнение са и автори като Brimacombe, Brain et Berry⁹⁶. Bouagga et al. описват случай на 37-годишен мъж с прогресираща диспнея и хемоптоез за период от 1 година. След провеждане на компютърна томография и фиброоптична бронхоскопия се установява наличието на туморна маса в областта на трахеята, водеща до 70% обструкция. В началото на оперативната интервенция пациентът е вентилиран посредством ларинге-

ална маска⁹⁷. Стои проблемът с разработване на подходяща методика за употреба на устройството в тази област на хирургията.

В заключение можем да отбележим, че техниката за осъществяване на вентилация, използвана при различна степен на обструкция на горните дихателни пътища, остава дискусабилна. Според някои автори ендотрахеалната интубация при пациенти с карцином на ларинкса увеличава риска от развитие на стома рецидив в различен период от време след операцията. Други рискови фактори за развитие на това състояние са големината и разпространението на туморния процес, както и предварителната трахеостомия.

Библиография

1. Crosby ET, Cooper RM, Douglas MJ, et al. The unanticipated difficult airway with recommendations for management. *Can J Anaesth*. 1998; 45:757–776.
2. Henderson JJ, Popat MT, Latto IP, Pearce AC. Difficult Airway Society Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. *Anaesthesia*. 2004; 59:675–694.
3. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2013; 118:251–270.
4. Petrini F, Accorsi A, Adrario E, et al. Recommendations for airway control and difficult airway management. *Minerva Anestesiologica*. 2005; 71:617–657.
5. Boisson-Bertrand D, Bourgain JL, Camboulives J, et al. Difficult intubation. French Society of Anesthesia and Intensive Care. A collective expertise (French) *Ann Fr Anesth Reanim*. 1996; 15:207–214.
6. Braun U, Goldmann K, Hempel V, Krier C. Airway management. Guidelines of the German Society of Anesthesiology and Intensive Care. *Anaesth Intensivmed* 2004; 45: 302–06.
7. Murphy M, Hung O, Launcelott G, Law JA, Morris I. Predicting the difficult laryngoscopic intubation: are we on the right track? *Can J Anesth*. 2005; 52:231–235.
8. Rosenblatt WH, Wagner PJ, Ovassapian A, Kain ZN. Practice patterns in managing the difficult airway by anesthesiologists in the United States. *Anesth Analg*. 1998; 87:153–157.
9. Jenkins K, Wong DT, Correa R. Management choices for the difficult airway by anesthesiologists in Canada. *Can J Anesth*. 2002; 49:850–856.
10. Zugai BM, Eley V, Mallitt KA, Greenland KB. Practice patterns for predicted difficult airway management and access to airway equipment by anaesthetists in Queensland, Australia. *Anaesth Intensive Care*. 2010; 38:27–32.
11. Crockery P. Cognitive forcing strategies in clinical decisionmaking. *Ann Emerg Med*. 2003; 41:110–120.
12. Joo HS, Kapoor S, Rose DK, Naik VN. The intubating laryngeal mask airway after induction of general anesthesia versus awake fiberoptic intubation in patients with difficult airways. *Anesth Analg*. 2001; 92:1342–1346.
13. Ferson DZ, Rosenblatt WH, Johansen MJ, Osborn I, Ovassapian A. Use of the intubating LMA-Fastrach in 254 patients with difficult-to-manage airways. *Anesthesiology*. 2001; 95:1175–1181.
14. Timmermann A, Russo SG, Rosenblatt WH, et al. Intubating laryngeal mask airway for difficult out-of-hospital airway management: a prospective evaluation. *Br J Anaesth*. 2007; 99:286–291.
15. Cros AM, Maigrot F, Estebe D. Fastrach laryngeal mask and difficult intubation (French) *Ann Fr Anesth Reanim*. 1999; 18:1041–1046.
16. Parment JL, Colonna-Romano P, Horrow JC, Miller F, Gonzales J, Rosenberg H. The laryngeal mask airway reliably provides rescue ventilation in cases of unanticipated difficult tracheal intubation along with difficult mask ventilation. *Anesth Analg*. 1998; 87:661–665.
17. Cook T. Supraglottic airway devices. In: Cook T, Woodall N, Frerk C, editors. 4th National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society Major Complications of Airway Management in the United Kingdom. London: The Royal College of Anaesthetists; 2011. pp. 86–95.
18. McGuire G, el-Beheiry H. Complete upper airway obstruction during awake fiberoptic intubation in patients with unstable cervical spine fractures. *Can J Anesth*. 1999; 46:176–178.
19. Ho AM, Chung DC, To EW, Karmakar MK. Total airway obstruction during local anesthesia in a non-sedated patient with a compromised airway. *Can J Anesth*. 2004; 51:838–841.
20. Shaw IC, Welch EA, Harrison BJ, Michael S. Complete airway obstruction during awake fiberoptic intubation. *Anaesthesia*. 1997; 52:582–585.
21. Peterson GN, Domino KB, Caplan RA, Posner KL, Lee LA, Cheney FW. Management of the difficult airway: a closed claims analysis. *Anesthesiology*. 2005; 103:33–39.
22. Rosenblatt W, Ianus AI, Sukhupragarn W, Fickenscher A, Sasaki C. Preoperative endoscopic airway examination (PEAE) provides superior airway information and may reduce the use of unnecessary awake intubation. *Anesth Analg*. 2011; 112:602–607.
23. Маринов Ц. Анестезиологични и соматични проблеми при ларингектомии. 2016. Дисертационен труд, стр 22-23.
24. Brain AIJ. Studies on the laryngeal mask: first, learn the art. *Anaesthesia* 1991; 46: 417-8.
25. Brain AI. Laryngeal mask misplacement – causes, consequences and solutions. *Anaesthesia* 1992; 47: 531-2.

26. Brain AJ. The development of the laryngeal mask – a brief history of the invention, early clinical studies and experimental work from which the laryngeal mask evolved. *Eur J Anaesthesiol* 1991; 4: 5-17.
27. Наръчник по анестезиология и интензивно лечение. ISBN: 954-9301-24-9 (978-954-9301-24-3) Мед. Издателство „АРСО“ – 2007. Под ред. на проф. Смилов.
28. Marjot R. Pressure exerted by the laryngeal mask airway cuff upon the pharyngeal mucosa. *Br J Anaesth* 1993; 70: 25-9.
29. Lumb AB, Wrigly MW. The effect of nitrous oxide on laryngeal mask cuff pressure. In vitro and in vivo studies. *Anaesthesia* 1992; 47: 320-3.
30. Wright ES, Filshie J, Dark CH. Laryngeal mask cuff pressure and nitrous oxide. *Anaesthesia* 1992; 47: 713-4.
31. Gal TJ, Suratt PM. Resistance to breathing in healthy subjects following endotracheal intubation under topical anesthesia. *Anesth Analg* 1980; 59: 270-4.
32. Asai T, Fujise K, Uchida M. Use of the laryngeal mask in a child with tracheal stenosis. *Anesthesiology* 1991; 75: 903-4.
33. Bhatt SB, Kendall AP, Lin ES, Oh TE. Resistance and additional inspiratory work imposed by the laryngeal mask airway. A comparison with tracheal tubes. *Anaesthesia* 1992; 47: 343-7.
34. Ferguson C, Herdman M, Evans K, Hayes M, Cole PV. Flow resistance of the laryngeal mask in awake subjects. *Br J Anaesth* 1991; 66: 400P.
35. Reissmann, H., et al. Resistance of laryngeal mask airway and tracheal tube in mechanically ventilated patients. *British journal of anaesthesia*, 2000, 85.3: 410-416.
36. Braude N, Clements EAF, Hodges UM, Andrews BP. The pressor response and laryngeal mask insertion. A comparison with tracheal intubation. *Anaesthesia* 1989; 44: 551-4.
37. Wilson IG, Fell D, Robinson SL, Smith G. Cardiovascular response to insertion of the laryngeal mask. *Anaesthesia* 1992; 47: 300-2.
38. Lamb K, James MFM, Janicki PK. The laryngeal mask airway for intraocular surgery: effects on intraocular pressure and stress response. *Br J Anaesth* 1992; 69: 143-7.
39. Alhashky, Mohamad; JBO, ABO. Laryngeal Mask Airway in Ophthalmic Surgery; A Comparison Study. *Bahrain Medical Bulletin*, 2000, 22.4.
40. Holden R, Morsman CD, Butler J, Clark GS, Hughes DS, Bacon PJ. Intra-ocular pressure changes using the laryngeal mask airway and tracheal tube. *Anaesthesia*. 1991; 46:922-4.
41. Ziyaefard, Mohsen; Azarfarin, Rasoul; Massoumi, Gholamreza. A comparison of intraocular pressure and hemodynamic responses to insertion of laryngeal mask airway or endotracheal tube using anesthesia with propofol and remifentanyl in cataract surgery. *Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*, 2012, 17.6: 503.
42. Watcha MF, White PF, Tychsen L, Stevens JL. Comparative effects of laryngeal mask airway and endotracheal tube insertion on intraocular pressure in children. *Anesth Analg* 1992; 75: 355-60.
43. Mirakhur, R. K.; Shepherd, W. F. Intraocular pressure changes with propofol ('Diprivan'): comparison with thiopentone. *Postgraduate medical journal*, 1984, 61: 41-44.
44. Guedes, Y., et al. Changes in intraocular pressure in the elderly during anaesthesia with propofol. *Anaesthesia*, 1988, 43.s1: 58-60.
45. Akhtar, T. M., et al. A comparison of laryngeal mask airway with tracheal tube for intraocular ophthalmic surgery. *Anaesthesia*, 1992, 47.8: 668-671.
46. Barclay, K., et al. Intraocular pressure changes in patients with glaucoma. *Anaesthesia*, 1994, 49.2: 159-162.
47. Маринов Цв., М. Томова, М. Мирчева, Т. Ковачев, Д. Карадимов. Приложение на ларингеалните маски в УНГ хирургията. Сборник доклади от научна конференция посветена на проф. д-р Владимир Павлов 2012, стр. 13-14.
48. Цв. Маринов, М. Мирчева, Т. Ковачев, Д. Карадимов. Приложение на ларингеалните маски при операции на ларинкса. Сборник доклади от XIV Белинов симпозиум 2013, стр. 20-21.
49. Alexander, C. A. A modified Intavent laryngeal mask for ENT and dental anaesthesia. *Anaesthesia*, 1990, 45.10: 892-893.
50. Allen, J. G.; Flower, E. A. The Brain laryngeal mask. An alternative to difficult intubation. *British dental journal*, 1990, 168.5: 202-204.
51. Brimacombe, J.; Sher, M.; Berry, A. The reinforced laryngeal mask airway for laser pharyngoplasty. *Anaesthesia*, 1993, 48.12: 1105-1105.
52. Asai, T.; Fujise, K.; Uchida, M. Laryngeal mask and tracheal stenosis. *Anaesthesia*, 1993, 48.1: 81-81.
53. Белитова М., Маринов Ц. Стеноза на ларинкса – следващото предизвикателство. Сборник доклади от 19-ти национален конгрес по анестезиология и интензивно лечение 2015, стр. 31-32.
54. Asai, T.; Morris, S. The laryngeal mask and patients with 'collapsible' airways. *Anaesthesia*, 1994, 49.2: 169-170.
55. С. Георгиев. Сравнително проучване на качествата на LMA-Proseal и Laryngeal tube suction II за осигуряване на проходими дихателни пътища като алтернатива на трудната интубация. Сп. Анестезиология и интензивно лечение – 2009, бр. 4, 3 – 7.
56. С. Георгиев. Фиброскопски асистирана интубация на трахеята през ларингеална маска FastrachTM. Сп. Анестезиология и интензивно лечение – 2006, бр. 1, стр. 55 – 57.
57. 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.
58. Vanner RG. Gastro-oesophageal reflux and regurgitation during general anaesthesia for termination of pregnancy. *International Journal of Obstetric Anaesthesia* 1992; 1: 123-8.
59. Vanner RG, Pryle BJ, O'Dwyer JP, Reynolds F. Upper oesophageal sphincter pressure during inhalational anaesthesia. *Anaesthesia* 1992; 47: 950-4.
60. 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.
61. Mikatti, N., et al. Gastric regurgitation during general anaesthesia in different positions with the laryngeal mask airway. *Anaesthesia*, 1995, 50.12: 1053-1055.
62. Brimacombe J, Berry A. Regurgitation and the laryngeal mask airway. *Br J Anaesth* 1993; 70: 381.
63. John, R. E.; Hill, S.; Hughes, T. J. Airway protection by the laryngeal mask. *Anaesthesia*, 1991, 46.5: 366-367.
64. Akhtar, T. M. Oesophageal vent-laryngeal mask to prevent aspiration of gastric contents. *British journal of anaesthesia*, 1994, 72.1: 52-54.
65. Griffin RM, Hatcher IS. Aspiration pneumonia and the laryngeal mask airway. *Anaesthesia* 1990; 45: 1039-40.
66. Nanji GM, Maltby JR. Vomiting and aspiration pneumonitis with the laryngeal mask airway. *Can J Anaesth* 1992; 39: 69-70.
67. Hatanaka T, Fukui M, Yamashita T, Mizobe T, Yoshioka M, Tanaka Y. Vomiting during the use of the laryngeal mask airway. *Masui* 1992; 6: 101-4.
68. Koehli, N. Aspiration and the laryngeal mask airway. *Anaesthesia*, 1991, 46.5: 419-419.
69. Brain AI. The laryngeal mask and the oesophagus. *Anaesthesia* 1991; 46: 701-2.

70. Brimacombe J, Berry A. Aspiration and the laryngeal mask airway – a survey of Australian intensive care units. *Anaest Intensive Care* 1992; 20: 534-5.
71. Alexander, R.; Arrowsmith, I. E.; Frossard, R. J. The laryngeal mask airway: safe in the X ray department?. *Anaesthesia*, 1993, 48.8: 734-734.
72. Maroof M, Khan RM, Siddique MS. Intraoperative aspiration pneumonitis and the laryngeal mask airway. *Anesth Analg* 1993; 77: 409-10.
73. Olsson, G. L.; Hallen, B.; Hambræus-Jonzon, K. Aspiration during anaesthesia: a computer-aided study of 185 358 anaesthetics. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 1986, 30.1: 84-92.
74. Warner, M. A.; Warner, M. E.; Weber, J. G. Clinical significance of pulmonary aspiration during the perioperative period. *Anesthesiology*, 1993, 78.1: 56-62.
75. Devitt JH, Wenstone R, Noel AG, O'Donnel MP. The laryngeal mask airway and positive-pressure ventilation. *Anesthesiology* 1994; 80: 550-5.
76. Maltby, J. R.; Loken, R. G.; Watson, N. C. The laryngeal mask airway: clinical appraisal in 250 patients. *Canadian journal of Anaesthesia*, 1990, 37.5: 509-513.
77. Maltby, J. R.; Loken, R. G.; Watson, N. C. The Laryngeal Mask Airway: Clinical Appraisal in 250 Patients. *Survey of Anesthesiology*, 1991, 35.1: 12.
78. Brodrick, P. M.; Webster, N. R.; Nunn, J. F. The laryngeal mask airway. *Anaesthesia*, 1989, 44.3: 238-241.
79. Mccrirkick, A., et al. Experience with the laryngeal mask airway in two hundred patients. *Anaesthesia and intensive care*, 1991, 19.2: 256-260.
80. Marjot, R. Trauma to the posterior pharyngeal wall caused by a laryngeal mask airway. *Anaesthesia*, 1991, 46.7: 589-590.
81. Ripart J, Cohendy R, Eledjam J-J. The laryngeal mask and intraocular surgery. *Br J Anaesth* 1993; 70: 704.
82. Fisher, A.; Waterhouse, T. D.; Adams, A. P. Obesity: its relation to anaesthesia. *Anaesthesia*, 1975, 30.5: 633-647.
83. Brimacombe, J.; Shorney, N. The laryngeal mask airway and prolonged balanced regional anaesthesia. *Canadian journal of anaesthesia*, 1993, 40.4: 360-364.
84. Phillips, S.; Hutchinson, S.; Davidson, T. Preoperative drinking does not affect gastric contents. *British journal of anaesthesia*, 1993, 70.1: 6-9.
85. Hughes, J. A.; Gataure, P. S. Pattern of use of the laryngeal mask airway. *Anaesthesia*, 1992, 47.4: 354-354.
86. Lawson, R.; Lloyd-Thomas, A. R. Three diagnostic conundrums solved using the laryngeal mask airway. *Anaesthesia*, 1993, 48.9: 790-791.
87. Charters, P.; Cave-Bigley, D.; Roysam, C. S. Should a laryngeal mask be routinely used in patients undergoing thyroid surgery?. *Anesthesiology*, 1991, 75.5: 918.
88. Benumof, Jonathan L. Management of the difficult adult airway. With special emphasis on awake tracheal intubation. *Anesthesiology*, 1991, 75.6: 1087-1110.
89. Fisher, Joseph A.; Ananthanarayan, Chidambaram; Edelist, Gerald. Role of the laryngeal mask in airway management. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, 1992, 39.1: 1-3.
90. Storey, J. The laryngeal mask for failed intubation at caesarean section. *Anaesthesia and intensive care*, 1992, 20.1: 118-119.
91. Brimacombe, J.; White, A.; Berry, A. Effect of cricoid pressure on ease of insertion of the laryngeal mask airway. *British journal of anaesthesia*, 1993, 71.6: 800-802.
92. Asai, T. Fiberoptic tracheal intubation through the laryngeal mask in an awake patient with cervical spine injury. *Anesthesia and analgesia*, 1993, 77.2: 404-404.
93. Cork, Randall; Monk, Joe E. Management of a suspected and unsuspected difficult laryngoscopy with the laryngeal mask airway. *Journal of clinical anaesthesia*, 1992, 4.3: 230-234.
94. Silk, J. M.; Hill, H. M.; Calder, I. Difficult intubation and the Laryngeal Mask. *European journal of anaesthesiology. Supplement*, 1990, 4: 47-51.
95. Snyder-Clickett, Suzanne. The use of the laryngeal mask airway with mechanical positive pressure ventilation. *AANA journal*, 2004, 72.5: 347.
96. Brimacombe, Joseph R.; Brain, Archie IJ; Berry, Alison M. The laryngeal mask airway: a review and practical guide. WB Saunders Company, 1997.
97. Bouaggad, Abderrahmane, et al. Anesthesia for a patient with tracheal tumor using laryngeal mask airway. *Anesthesia & Analgesia*, 2006, 103.1: 258-25.

Адрес за кореспонденция:

д-р Цветомир Маринов

Клиника по анестезиология и интензивно лечение

УМБАЛ „Царица Йоанна-ИСУЛ“

ул. „Бяло море“ № 8

ts.marinov@abv.bg