

Laringoespasmos *

Laryngospasm

Adriano Bechara de Souza Hobaika, TSA¹, Michele Nacur Lorentz, TSA²

RESUMO

Hobaika ABS, Lorentz MN - Laringoespasmos.

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: A manutenção das vias aéreas é de importância fundamental para os anestesiológicos, particularmente durante a indução da anestesia e após a extubação, quando ocorre mais frequentemente o espasmo da laringe ou laringoespasmos. O anestesiológico deve conhecer a fisiologia do funcionamento faríngeo-laríngeo e os fatores de risco para a obstrução das vias aéreas, pois se trata de complicação potencialmente grave que pode ocorrer durante procedimento anestésico-cirúrgico, de etiologia multifatorial e cujas consequências podem ser nefastas. O atraso no diagnóstico ou tratamento e a evolução do quadro podem levar à hipoxemia, edema agudo do pulmão e eventualmente óbito do paciente. Nesse contexto o objetivo deste artigo foi rever as medidas que devem ser tomadas em situação de laringoespasmos, já que oxigenação e ventilação adequadas podem ficar comprometidas em tal situação.

CONTEÚDO: Este artigo de revisão apresenta os mecanismos de manutenção das vias aéreas, discutindo seus aspectos mais relevantes e etiologia, fisiopatologia, tratamento e prevenção do laringoespasmos.

CONCLUSÕES: Há muitas recomendações na literatura que visam tratar ou prevenir o desenvolvimento do laringoespasmos, mas nenhuma é completamente eficaz. Devido à sua gravidade, é necessário que sejam realizados mais estudos com enfoque nas medidas de prevenção dessa complicação.

Unitermos: COMPLICAÇÕES, Laringoespasmos: prevenção, tratamento.

SUMMARY

Hobaika ABS, Lorentz MN – Laryngospasm.

BACKGROUND AND OBJECTIVES: Airways management is fundamental for anesthesiologists, especially during induction of anesthesia and after extubation, when laryngeal spasm is more common. The anesthesiologist should know pharyngeal-laryngeal physiology

and the risk factors for airways obstruction, since this is a potentially severe complication with a multifactorial etiology that can develop during anesthesia and whose consequences can be catastrophic. A delay in the diagnosis or treatment and its evolution can lead to hypoxemia, acute pulmonary edema, and, eventually, death of the patient. In this context, the objective of this report was to review the measures that should be taken in cases of laryngospasm because adequate oxygenation and ventilation may be compromised in this situation.

CONTENTS: This review article presents the mechanisms of airways management, discussing the most relevant aspects and etiology, pathophysiology, treatment, and prevention of laryngospasm.

CONCLUSIONS: The literature has several recommendations on the treatment or prevention of laryngospasm, but none of them is completely effective. Due to its severity, further studies on measures to prevent this complication are necessary.

Keywords: COMPLICATIONS, Laryngospasm: prevention, treatment.

INTRODUÇÃO

Os eventos respiratórios são uma das maiores causas de morbidade e mortalidade durante procedimentos anestésico-cirúrgicos, especialmente em anestesia pediátrica pois as crianças são mais suscetíveis à hipoxemia por terem menor capacidade residual funcional e maior tendência de colapso das vias aéreas¹. Além disso, as crianças exibem alto tônus vagal e podem rapidamente evoluir para apneia e laringoespasmos após estimulação vagal devido à irritação dos receptores das vias aéreas por secreção, intubação traqueal ou aspiração. Hipóxia e laringoespasmos representam cada um em torno de 30% dos eventos respiratórios durante anestesia pediátrica, intubação difícil representa 13% e broncoespasmo, 7%².

De forma geral, o laringoespasmos é considerado exagero fisiológico do reflexo de fechamento glótico. Essa complicação é mais frequente em: 1) crianças, 2) infecções do trato respiratório, 3) manipulação de vias aéreas, 4) uso de determinados anestésicos e 5) procedimentos cirúrgicos na cavidade oral ou faríngea. O espasmo da laringe é complicação potencialmente grave cuja etiologia é multifatorial; contudo, na grande maioria das vezes decorre da manipulação de vias aéreas. Muitas são as recomendações para a prevenção e o tratamento do laringoespasmos e entre as complicações mais graves estão a hipoxemia, edema agudo pulmonar por vácuo e óbito. Portanto, é fundamental o rápido diagnóstico e tratamento para boa evolução do quadro de laringoespasmos.

* Recebido da (Received from) CET/SBA Santa Casa de Belo Horizonte, MG

1. Anestesiológico do Hospital Mater Dei, Mestre em Medicina, Co-responsável pelo CET/SBA Santa Casa de Belo Horizonte,

2. Anestesiológico do Biocor Instituto

Apresentado (Submitted) em 28 de janeiro de 2008

Aceito (Accepted) para publicação em 01 de abril de 2009

Endereço para correspondência (Correspondence to):

Dr. Adriano Bechara de Souza Hobaika

Rua Des. Jorge Fontana, 214/1601

Belvedere

30320-670 Belo Horizonte, MG

E-mail: hobiaka@globo.com

A ocorrência de laringoespasma provavelmente deve ter sido verificada quase simultaneamente com a descoberta da Anestesiologia. Em 1937, Guedel incluiu na descrição dos planos de anestesia a ocorrência de laringoespasma, que faz parte dos sinais da fase II, caracterizada por excitação. O laringoespasma é a causa mais comum de obstrução de vias aéreas após a extubação traqueal e atualmente os simuladores eletrônicos para treinamento em complicações anestésicas incluem a abordagem do laringoespasma. Apesar dos avanços na monitoração, a falência da ventilação como resultado de complicações nas vias aéreas superiores continua sendo causa comum e evitável de parada cardíaca.

FISIOLOGIA DO REFLEXO DE PROTEÇÃO DAS VIAS AÉREAS

A função dos músculos intrínsecos e extrínsecos da laringe permite a deglutição, a respiração, a tosse e a fala. O reflexo de fechamento da glote é um dos mais essenciais à vida e permite que ocorra deglutição sem aspiração de alimentos, corpos estranhos ou secreções. Durante a fase faríngea da deglutição, uma sequência rápida de eventos promove a transferência dos alimentos da orofaringe para o esôfago. Essa fase é considerada reflexa e depende de impulsos gerados no bulbo. A laringe e o osso hioide movem-se superiormente e anteriormente no pescoço com a contração dos músculos extrínsecos, o que vai auxiliar na inversão da epiglote no intuito de oclusão da via aérea. Simultaneamente há aumento na atividade dos músculos adutores das cordas vocais auxiliado pelos músculos constritores da laringe: cricoaritenoides laterais, tiroaritenóide e cricotireóideos, que promovem o fechamento da glote³. O mecanismo fisiopatológico responsável pelo laringoespasma ainda não está totalmente esclarecido. Acredita-se que ocorra um exagero fisiológico do reflexo de fechamento da glote e/ou ausência de inibição do mesmo, de forma intensa e prolongada, o que impediria a passagem de ar para os pulmões. A maioria dos reflexos que envolvem os músculos da laringe é gerada nos centros bulbares que controlam a ventilação via aferência do nervo laríngeo superior possivelmente com contribuição do laríngeo recorrente. O nervo laríngeo superior é ramo do vago que provê inervação sensitiva das cordas vocais e da face inferior da epiglote¹. Por volta da década de quarenta, supunha-se que a pressão exercida nessa região da epiglote com a lâmina de laringoscopia de Miller provocasse frequentemente reações vagais, como bradicardia e laringoespasma. Esse foi um dos motivos que disseminaram o uso da lâmina de Macintosh, já que a valécua, onde a lâmina exerce pressão é innervada pelo glossofaringeo e desencadeia reações vagais. Na grande maioria das vezes, o laringoespasma é precipitado por estimulação glótica ou supraglótica¹. Contudo, estímulos em outras regiões podem provocá-lo como procedimentos anorretais ou no plexo celíaco. Os sinais clínicos iniciais são estridor ou silêncio

respiratório associados à obstrução ventilatória que pode ser caracterizada por esforços inspiratórios dos músculos acessórios e movimentos paradoxais do tórax. Dessaturação, bradicardia e cianose central ocorrem tardiamente, principalmente quando o reconhecimento dos sinais iniciais ou o tratamento não são imediatos⁴.

ETIOLOGIA – FATORES DO PACIENTE

Algumas condições podem aumentar a incidência de laringoespasma. Um grupo etário sob risco é o das crianças; de 0 a 9 anos a incidência está em torno de 17 para cada mil casos. Contudo, nas crianças de um a três meses a incidência pode ser até três vezes maior e o laringoespasma é ainda mais grave, pois possuem via aérea estreita e tônus parassimpático aumentado. Nesse grupo, o laringoespasma pode ser fatal, já que a dessaturação ocorre muito rapidamente e a intubação traqueal é mais difícil⁵. A manipulação de vias aéreas em pacientes com infecções do trato respiratório superior (IVAS) ou asma aumenta a incidência da complicação em até seis vezes devido à hiperreatividade das vias aéreas. Vários estudos confirmaram que crianças com IVAS ou que estão em recuperação do processo apresentam risco maior de laringoespasma, broncoespasmo e dessaturação⁶⁻¹⁰. Outras condições são: síndrome de Down, doença de Parkinson, hipocalcemia, hipomagnesemia, sondagem nasogástrica e crianças cujos pais são tabagistas¹¹⁻¹³. Pacientes obesos e com apneia obstrutiva do sono também são mais propensos ao laringoespasma¹⁴.

ETIOLOGIA – FATORES ANESTÉSICOS

Sem dúvida, o principal fator de risco anestésico para a ocorrência de laringoespasma é a manipulação das vias aéreas, sendo as situações de maior risco: 1) laringoscopia com intubação traqueal, principalmente sem administração de bloqueadores neuromusculares; 2) laringoscopia com o paciente acordado; 3) intubação traqueal difícil; 4) e extubação traqueal. Da mesma forma, o uso de máscara laríngea e cânula orofaríngea também aumentam o risco¹⁵. Regurgitação e anestesia superficial podem induzir laringoespasma da mesma forma. Alguns procedimentos cirúrgicos são mais propensos a desencadear laringoespasma. Aqueles realizados na cavidade oral e que promovem aumento de secreções com presença de sangue na via aérea como amigdalectomia e operação na laringe são os de maior risco. Alguns estudos reportam a incidência de laringoespasma após adenoidectomia e amigdalectomia de até 21 a 26%. A broncoscopia e a endoscopia digestiva alta podem provocar o reflexo por estímulo direto¹⁶. Determinados tipos de corante que são instilados nos olhos para verificar o resultado cirúrgico da sondagem nasolacrimal podem provocar laringoespasma. Portanto, recomenda-se que tais pacientes sejam intubados ou que se recorra ao artifício de expulsar o corante pela narina, ocluindo-se a boca e admi-

nistrando um fluxo de oxigênio pela narina contralateral¹⁷. Os procedimentos de dilatação anal em adultos e correção de hipospádias em crianças podem provocar laringoespasmos reflexos. Assim, recomenda-se que crianças ventiladas com máscara laríngea ou facial para esses procedimentos sejam anestesiadas com bloqueio no neuroeixo, como a anestesia peridural sacral, e que seja mantido nível adequado de anestesia geral¹⁶.

Entre os anestésicos inalatórios, o desflurano e o isoflurano quando utilizados para indução apresentam incidência inaceitável de laringoespasmos, por volta de 50%¹⁸, o que é um dos motivos pelos quais se utilizam o sevoflurano e o halotano para indução inalatória. Mesmo assim, o risco não está abolido e esses dois anestésicos podem provocar laringoespasmos na indução em incidência próxima a 3%¹⁹. Entre os anestésicos venosos, a cetamina é frequentemente citada como causa de laringoespasmos e a explicação seria o aumento na salivagem que o fármaco provoca levando à obstrução ventilatória, que pode evoluir com laringoespasmos²⁰. Tal risco pode ser diminuído com administração de anticolinérgicos, que reduzem as secreções intraorais²¹. Entretanto, ao contrário do que se esperava, estudo realizado em 130 crianças que se submeteram a operações eletivas e estavam com IVAS e receberam 0,01 mg.kg⁻¹ de glicopirrolato com o intuito de diminuir a incidência de laringoespasmos não comprovou diminuição de eventos respiratórios com o uso do anticolinérgico²².

Causas raras de laringoespasmos já foram aventadas, como caso relatado por Hong e Grecu de laringoespasmos que foi atribuído à transfusão de sangue perioperatório²³; Subramaki relatou outro caso que ocorreu logo após realização de bloqueio subaracnóideo²⁴ sem outras causas que justificassem o aparecimento do laringoespasmos.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Outras causas de obstrução ventilatória devem ser consideradas, como: edema de glote; presença de sangue e secreções nas vias aéreas; regurgitação com aspiração; corpos estranhos como botões de roupa, dentes, tecido amigdaliano e áscaris²⁵. Tumores volumosos de mediastino podem desabar sobre as vias aéreas e simular quadro clínico semelhante ao laringoespasmos.

PREVENÇÃO DO LARINGOESPASMO

Tanto a prevenção quanto a abordagem das complicações de vias aéreas, especialmente em crianças, exigem atitude rápida, com atenção aos tempos cirúrgico e anestésico, avaliação pré-operatória adequada e fármacos disponíveis para uso imediato. Como o laringoespasmos tem complicações graves e às vezes fatais e existe necessidade de pronto tratamento quando diagnosticado, muitos investigadores têm concentrado seus esforços no sentido de prevenir esse reflexo³. A amigdalectomia, por ser operação com índice

maior de laringoespasmos, tem sido alvo de tais estudos. A lidocaína a 2% por via tópica ou venosa (1 mg.kg⁻¹) no momento da extubação traqueal reduz a incidência dessa complicação^{26,27}. Anestesia transtraqueal da laringe também é indicada quando se planeja intubar o paciente acordado para prevenir laringoespasmos. O momento da extubação traqueal é crítico na prevenção do laringoespasmos e as recomendações da literatura incluem: 1) não estimular o paciente durante a extubação (técnica *no touch*)²⁸; 2) retirar a cânula com o paciente completamente consciente, evitando fazê-lo entre o estado anestesiado e acordado; 3) evitar retirar a cânula no momento da tosse ou de apneia reflexa; 4) desinsuflar o balonete apenas no momento da extubação; e 5) extubação em plano profundo (não recomendada em crianças)^{3,5,15}. Lee e col. propuseram, há mais de 20 anos, as seguintes recomendações para prevenir laringoespasmos em recém-nascidos e crianças: que a extubação se proceda com ela acordada, abrindo os olhos e a boca espontaneamente, fazendo força para retirar a cânula e com face de choro⁵. Tais recomendações ainda parecem ser as mais úteis e eficazes para prevenir laringoespasmos. Um estudo relatou que a inalação de CO₂ a 5% no momento da extubação reduz a incidência de laringoespasmos; contudo, a aplicação prática desse método não é facilmente reproduzível²⁹. Teoricamente, o excesso de CO₂ estimularia os centros ventilatórios superiores, superando o estímulo do próprio laringoespasmos e este último seria inibido. Na verdade, sabe-se que tanto hipóxia quanto hiper carbica graves podem provocar relaxamento dos músculos adutores das cordas vocais e aliviar o laringoespasmos⁵. Particularmente a retirada da máscara laríngea é momento de risco e alguns estudos têm se dedicado a esse assunto. Recomenda-se que a máscara laríngea seja retirada com o paciente anestesiado em plano profundo ou completamente acordado³⁰. No entanto, alguns estudos têm relatado que a retirada em plano profundo apresenta incidência menor de laringoespasmos. Um deles determinou valor de fração expirada de sevoflurano em torno de 2,2% como ideal para retirada da máscara³¹. A máscara também pode ser retirada completamente insuflada com o intuito de remover secreções da hipofaringe. A administração de magnésio por via venosa antes da extubação na dose de 15 mg.kg⁻¹ reduz a incidência de laringoespasmos provavelmente pelo relaxamento dos músculos da laringe³². Batra e col. realizaram trabalho em 120 crianças submetidas à amigdalectomia que receberam dose subhipnótica de propofol (0,5 mg.kg⁻¹) comparada com placebo antes da extubação com o intuito de prevenir laringoespasmos e concluíram que a prevalência de laringoespasmos foi de 20% nas crianças que receberam placebo e de 6,6% nas crianças que receberam propofol³³. Outros autores também sugerem o uso do propofol com esse intuito^{34,35}. Acupuntura no ponto Shao Shang também tem se revelado eficaz na prevenção³⁶ do laringoespasmos; esse ponto é conhecido como meridiano pulmão e é utilizado no tratamento das doenças pulmonares.

TRATAMENTO DO LARINGOESPASMO

O tratamento do laringoespasma perioperatório deve se iniciar com a remoção do estímulo, incluindo: parar o procedimento cirúrgico se for necessário; administrar CPAP com oxigênio (O₂) 100%; aprofundar a anestesia com propofol ou sevoflurano; se a causa for estímulo doloroso, administrar opioides de curta ação; e considerar uso de succinilcolina se as medidas anteriores não tiverem resposta.

No pós-operatório, o laringoespasma é a causa mais comum de obstrução das vias aéreas após a extubação traqueal. Portanto, deve-se realizar a extubação com segurança e no momento apropriado. Rassam e col. sugeriram que antes da extubação sempre se use oxigênio (O₂) 100%, estimulador de nervo periférico, bolsa reservatório com válvula limitante de pressão fechada e se transfira o paciente para a sala de recuperação pós-anestésica respirando ar enriquecido com O₂³⁷. Se ocorrer laringoespasma, deve-se imediatamente aplicar pressão positiva na via aérea de aproximadamente 10 cmH₂O associada à elevação da mandíbula, o que na grande maioria dos casos será suficiente. O deslocamento anterior da mandíbula pode auxiliar na medida em que enfraquece a contração dos músculos tireoideos e afasta um pouco as cordas vocais, facilitando a passagem de ar para os pulmões. Nesse ponto, avaliações sucessivas da saturação de O₂ serão necessárias e poderá se proceder a ventilações rápidas com pressão positiva ou aprofundar o plano anestésico³⁵. Há uma técnica descrita que preconiza a realização de pressão firme em um local denominado ponto do laringoespasma. A manobra consiste em localizar o ponto atrás do lóbulo da orelha, entre o ramo da mandíbula e o processo mastoide, e realizar pressão firme, se possível deslocando a mandíbula anteriormente. Assim, o laringoespasma será aliviado, evoluindo para estridor e a seguir para ventilação normal³⁸. Na experiência dos autores, a pressão no ponto do laringoespasma é manobra válida e eficaz; contudo há relato de um caso suspeito de fratura de estíloide com sua aplicação.

A utilização de succinilcolina deverá ser reservada para casos onde não foi possível aliviar o laringoespasma com as manobras já descritas. A administração por via venosa é preferencial, e dose de 0,1 mg.kg⁻¹ tratará a complicação³⁹. No caso de não haver acesso venoso, como na indução ou na perda do acesso no momento do despertar, pode-se optar por succinilcolina pela via intramuscular. O uso da succinilcolina via intramuscular tem se tornado mais comum durante a indução inalatória na ausência da via venosa. Seu uso no tratamento de laringoespasma quando não há acesso venoso tem sido relatado, bem como o uso sublingual. A via intramuscular é acessível ao anesthesiologista, principalmente no músculo deltoide quando o profissional não precisa abandonar a assistência ventilatória; a dose recomendada é de 4 mg.kg⁻¹. Entretanto sua eficácia nesses casos tem sido questionada devido ao início de ação lento (3 a 4 mi-

nutos), porém já foi observado que o tempo necessário para ocorrer relaxamento dos músculos centrais como diafragma e laringe é menor, em torno de 45 segundos, demonstrando que a oxigenação pode ser possível antes da resposta máxima do músculo adutor do polegar. Foram relatados três casos de edema pulmonar em crianças após uso de succinilcolina por via intramuscular, embora as causas não tenham sido claramente elucidadas.

Outra questão a ser considerada é a absorção irregular do fármaco na situação de baixo débito (situação de pré-para-da cardíaca). Alguns estudos relataram que 10% dos pacientes não atingiram mais que 30% da redução do *twitch*, mas parece que tais pacientes receberam injeção subcutânea, e não intramuscular^{40,41}. A via sublingual (SL) também pode ser utilizada pois, por ser muito vascularizada, exibe rápido início de ação em torno de 30 segundos e necessita de doses baixas do fármaco; porém está associada a disritmias cardíacas em até 50% dos casos como bigeminismo, extrassístoles ventriculares e bradicardia sinusial, além de haver casos relatados de edema agudo do pulmão⁴². Alternativa à via SL é a administração de 3 mg.kg⁻¹ submental extraoral. A via intraóssea (IO) tem sido aceita como acesso rápido à circulação em situações de emergência: após injeção IO de succinilcolina ocorre relaxamento em 30 a 45 segundos. Entretanto, para se obter esse acesso, demanda-se em torno de 60 segundos quando feito por médicos experientes.

Durante muitos anos, foi sugerido que a preparação antecipada da succinilcolina deveria ser feita antes da extubação como parte da segurança anestésica, especialmente quando se considerava o tratamento do laringoespasma. No entanto, interessante editorial da revista *Anaesthesia* questiona a preparação prévia da succinilcolina como sendo significante desperdício e com benefício questionável. Além disso, chama a atenção para a possibilidade de administração errônea do fármaco.

Em crianças menores de um ano, o laringoespasma está associado à bradicardia em 23% dos casos; portanto, deve-se considerar atropina na dose de 0,01 a 0,02 mg.kg⁻¹ por via venosa para evitar evolução para parada cardíaca¹⁵.

O doxapram 1,5 mg.kg⁻¹ por via venosa funciona como potente estimulante dos centros ventilatórios superiores e pode reverter o reflexo de laringoespasma⁴³. A nitroglicerina 4 µg.kg⁻¹.min⁻¹ também pode reverter esse reflexo⁴⁴.

COMPLICAÇÕES DO LARINGOESPASMO

O laringoespasma pode evoluir com hipóxia grave, principalmente se o diagnóstico e o tratamento forem tardios. A hipóxia pode provocar parada cardíaca com sequelas e a pressão negativa decorrente do esforço ventilatório associado à obstrução ventilatória pode levar à pressão pleural hidrostática negativa, que resultará em edema agudo pulmonar por vácuo⁴⁵⁻⁴⁹. Há também descrição de ruptura de estômago por pressão excessiva durante a ventilação⁵⁰.

CONCLUSÕES

O laringoespasmO é um reflexo de fechamento glótico intenso e prolongado, potencialmente fatal se não diagnosticado ou tratado a tempo. Na grande maioria das vezes ocorre em crianças pequenas e está associado à manipulação das vias aéreas, seja na inserção ou na retirada de cânulas traqueais ou máscaras laringeas. Há muitas recomendações na literatura que visam reduzir a incidência do laringoespasmO ⁵¹⁻⁵⁹ mas nenhuma é completamente eficaz. Compreender os fatores de risco para ocorrência do reflexo é fundamental para que possam ser traçadas estratégias para sua prevenção ^{58,59}. Devido à sua gravidade, são necessários mais estudos com enfoque nas medidas de prevenção do laringoespasmO.

REFERÊNCIAS

01. Isono S - Developmental changes of pharyngeal airway patency: implications for pediatric anesthesia. *Pediatr Anesth* 2006;16:109-122.
02. von Ungern-Sternberg BS, Habre W - Pediatric anesthesia - potential risks and their assessment. *Pediatr Anesth* 2007;17:206-215.
03. Ludlow CL - Central nervous system control of the laryngeal muscles in humans. *Respir Physiol Neurobiol* 2005;147:205-222.
04. Koga K, Sata T - Laryngospasm associated with anesthesia: diagnosis and management. *J UOEH* 2004;26:75-83.
05. Roy WL, Lerman J - Laryngospasm in paediatric anaesthesia. *Can J Anesth*, 1988;35:93-98.
06. Elwood T, Bailey K - The pediatric patient and upper respiratory infections. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2005;19:35-46.
07. Homer JR, Elwood T, Peterson D et al. - Risk factors for adverse events in children with colds emerging from anesthesia: a logistic regression. *Pediatr Anesth* 2007;17:154-161.
08. Tait AR - Anesthetic management of the child with an upper respiratory tract infection. *Curr Opin Anaesthesiol* 2005;18:603-607.
09. Nichols DG, Yaster M - Victims of our own success of quo vadis pediatric anesthesia? *Anesth Analg* 2007;104:255-257.
10. von Ungern-Sternberg BS, Boda K et al - Laryngeal mask airway is associated with increased incidence of adverse respiratory events in children with recent upper respiratory tract infections. *Anesthesiology* 2007;107:714-719.
11. Baker SB, Worthley LI - The essentials of calcium, magnesium and phosphate metabolism: part II. Disorders. *Crit Care Resusc* 2002;4:307-315.
12. Liu EH, Choy J, Dhara SS - Persistent perioperative laryngospasm in a patient with Parkinson's disease. *Can J Anesth* 1998; 45:495
13. Lim YS, Kennedy NJ - Multiple system atrophy as a cause of upper airway obstruction. *Anaesthesia* 2007;62:1179-1182.
14. Seltzer N, Saade E - Childhood obesity and anesthetic morbidity. *Pediatr Anesth* 2007;17:321-326.
15. Visvanathan T, Kluger MT, Webb RK et al. - Crisis management during anaesthesia: laryngospasm. *Qual Saf Health Care* 2005; 14:e3.
16. Olsson GL, Hallen B - Laryngospasm during anaesthesia. A computer-aided incidence study in 136,929 patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 1984;28:567-575.
17. Vanetti LFA - Anestesia para Oftalmologia, em: Cangiani LM, Posso IP, Potério GMB et al. - *Tratado de Anestesiologia SAESP*, 6ª Ed, São Paulo, Atheneu 2006;1455-1452.
18. Lee C, Kwan WF, Tsai SK et al. - A clinical assessment of desflurane anaesthesia and comparison with isoflurane. *Can J Anaesth* 1993;40:487-494.
19. Hsu YW, Pan MH, Huang CJ et al. - Comparison of inhalation induction with 2%, 4%, 6%, and 8% sevoflurane in nitrous oxide for pediatric patients. *Acta Anaesthesiol Sin* 2000;38:73-78.
20. Cohen VG, Krauss B - Recurrent episodes of intractable laryngospasm during dissociative sedation with intramuscular ketamine. *Pediatr Emerg Care* 2006;22:247-249.
21. Craven R - Ketamine. *Anaesthesia* 2007;62(suppl 1):48-53.
22. Tait AR, Burke C, Voepel-Lewis T et al. - Glycopyrrolate does not reduce the incidence of perioperative adverse events in children with upper respiratory tract infections. *Anesth Analg* 2007;104: 265-270.
23. Hong J, Grecu L - Laryngospasm after autologous blood transfusion. *Anesth Analg* 2006;103:200-202.
24. Subramani K, Paul A - Laryngospasm during subarachnoid block. *Br J Anaesth* 2005;94:668-670.
25. Singh DK, Chopra G, Jindal P et al. - *Ascaris lumbricoides*: post operative hypoxia. *Internet J Anesthesiol* 2006;11(1). Disponível em: <http://www.ispub.com/journal/the_internet_journal_of_anesthesiology/>

26. Koc C, Kocaman F, Aygenc E et al. - The use of preoperative lidocaine to prevent stridor and laryngospasm after tonsillectomy and adenoidectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1998;118:880-882.
27. Zeidan A, Halabi D, Baraka A - Aerosolized lidocaine for relief of extubation laryngospasm. *Anesth Analg* 2005;101:1563.
28. Tsui BC, Wagner A, Cave D et al. - The incidence of laryngospasm with a "no touch" extubation technique after tonsillectomy and adenoidectomy. *Anesth Analg* 2004;98:327-329.
29. Nishino T, Yonezawa T, Honda Y - Modification of laryngospasm in response to changes in PaCO₂ and PaO₂ in the cat. *Anesthesiology* 1981;55:286-91.
30. Lee J, Kim J, Kim S et al. - Removal of the laryngeal tube in children: anaesthetized compared with awake. *Br J Anaesth* 2007; 98:802-805.
31. Lee JR, Kim SD, Kim CS et al. - Minimum alveolar concentration of sevoflurane for laryngeal mask airway removal in anesthetized children. *Anesth Analg* 2007;104:528-531.
32. Gulhas N, Durmus M, Demirbilek S et al. - The use of magnesium to prevent laryngospasm after tonsillectomy and adenoidectomy: a preliminary study. *Paediatr Anaesth* 2003;13:43-47.
33. Batra YK, Ivanova M, Ali SS et al. - The efficacy of a subhypnotic dose of propofol in preventing laryngospasm following tonsillectomy and adenoidectomy in children. *Pediatr Anesth* 2005; 15:1094-1097.
34. Aouad MT, Yazbeck-Karam VG, Nasr VG et al. - A single dose of propofol at the end of surgery for the prevention of emergence agitation in children undergoing strabismus surgery during sevoflurane anesthesia. *Anesthesiology* 2007;107:733-738.
35. Chia YY, Lee SW, Liu K - Propofol causes less postoperative pharyngeal morbidity than thiopental after the use of a laryngeal mask airway. *Anesth Analg* 2008;106:123-126.
36. Lee CK, Chien TJ, Hsu JC et al. - The effect of acupuncture on the incidence of postextubation laryngospasm in children. *Anaesthesia* 1998;53:917-920.
37. Rassam R, Sandbythomas M, Vaughan RS et al. - Airway management before, during and after extubation: a survey of practice in the United Kingdom and Ireland. *Anaesthesia* 2005;60:995-1001.
38. Larson CP Jr - Laryngospasm: the best treatment. *Anesthesiology*, 1998;89:1293-1294.
39. Warner DO - Intramuscular succinylcholine and laryngospasm. *Anesthesiology* 2001;95:1039-1040.
40. Walker RW, Sutton RS - Which port in a storm? Use of suxamethonium without intravenous access for severe laryngospasm. *Anaesthesia* 2007;62:757-759.
41. Donati F, Guay J - No substitute for the intravenous route. *Anesthesiology* 2001;94:1-2.
42. Wisely NA, Mayall R - Intralingual succinylcholine injection provides a rapid onset of muscle relaxation in an emergency. *Anaesthesia* 2001;56:1213.
43. Owen H - Postextubation laryngospasm abolished by doxapram. *Anaesthesia* 1982;37:1112-1114.
44. Sibai AN, Yamout I - Nitroglycerin relieves laryngospasm. *Acta Anaesthesiol Scand* 1999;43:1081-1083.
45. Lee KW, Dowries JJ - Pulmonary edema secondary to laryngospasm in children. *Anesthesiology* 1983;59:347-349.
46. Alb M, Tsagogiorgas C, Meinhardt JP - Negative-pressure pulmonary edema (NPPE). *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2006;41:64-78.
47. Peixoto AJ - Edema pulmonar assimétrico por pressão negativa pós-obstrução de via aérea superior. Relato de caso. *Rev Bras Anestesiologia* 2002;52:335-343.
48. Bisinotto FMB, Cardoso RP, Abud TMV - Edema agudo pulmonar associado à obstrução das vias aéreas. Relato de caso. *Rev Bras Anestesiologia* 2008;58:165-171.
49. Nascimento Jr P, Neves LBJ, Modolo NSP et al. - Complicações respiratórias em crianças submetidas a anestesia geral. *Rev Bras Anestesiologia* 2000;50:345-349.
50. Larsen KM, Laursen RJ - Rupture of the stomach caused by manual ventilation during laryngospasm. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996;40:130-131.
51. Mausser G, Friedrich G, Schwarz G - Airway management and anesthesia in neonates, infants and children during endolaryngotracheal surgery. *Pediatr Anesth* 2007;17:942-947.
52. Biro P, Priebe HJ - Staged extubation strategy: is an airway exchange catheter the answer? *Anesth Analg* 2007;105:1182-1185.
53. Tenório SB, Oliveira GS, Floriano KMS et al. - Laringoespasm e extubação traqueal em plano anestésico: estudo comparativo em crianças. *Rev Bras Anestesiologia* 1993;43:293-296.
54. Hampson-Evans D, Morgan P, Farrar M - Pediatric laryngospasm. *Pediatr Anesth* 2008;18:303-307.
55. Burgoyne LL, Angheliescu DL - Intervention steps for treating laryngospasm in pediatric patients. *Pediatr Anesth* 2008;18:297-302.
56. Alalami AA, Ayoub CM, Baraka AS - Laryngospasm: review of different prevention and treatment modalities. *Pediatr Anesth* 2008;18:281-288.
57. Black AE - Laryngospasm in pediatric practice. *Pediatr Anesth* 2008;18:279-280.
58. Flick RP, Wilder RT, Pieper SF et al. - Risk factors for laryngospasm in children during general anesthesia. *Pediatr Anesth* 2008; 18:289-296.
59. Yellon RF - Prevention and management of complications of airway surgery in children. *Pediatr Anesth* 2004;14:107-111.

RESUMEN

Hobaika ABS, Lorentz MN – Laringoespasm.

JUSTIFICATIVA Y OBJETIVOS: *El mantenimiento de las vías aéreas tiene una importancia fundamental para los anestesiólogos, particularmente durante la inducción de la anestesia y después de la extubación, cuando ocurre más a menudo el espasmo de la laringe o laringoespasm. El anestesiólogo debe conocer la fisiología del funcionamiento faríngeo-laríngeo y los factores de riesgo para la obstrucción de las vías aéreas, porque se trata de una complicación potencialmente grave que puede ocurrir durante el procedimiento anestésico quirúrgico, de etiología multifactorial y cuyas consecuencias pueden ser nefastas. El atraso en el diagnóstico o tratamiento y la evolución del cuadro pueden conllevar a la hipoxemia, edema agudo del pulmón y eventualmente al deceso del paciente. En ese sentido, el objetivo de este artículo fue analizar nuevamente las medidas que deben ser tomadas en una situación de laringoespasm, ya que la oxigenación y la ventilación adecuadas pueden quedar comprometidas en esa situación.*

CONTENIDO: *Este artículo de revisión presenta los mecanismos de mantenimiento de las vías aéreas, discutiendo sus aspectos más relevantes y la etiología, fisiopatología, tratamiento y prevención del laringoespasm.*

CONCLUSIONES: *Existen muchas recomendaciones en la literatura que objetivan tratar o prevenir el desarrollo del laringoespasm, pero ninguna de ellas es completamente eficaz. Debido a su gravedad, se hace necesario realizar más estudios con un enfoque en las medidas de prevención de esa complicación.*