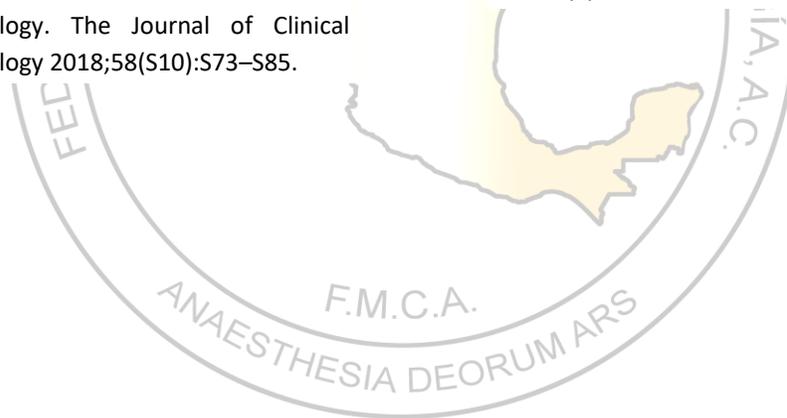




- pediatric anesthesia *Pediatric Anesthesia*. 2015;25(10):970-980.
8. Kaufmann J, Wolf AR, Beke K, Lastchat M, Wappler F, Frug. Drug Safety in pediatric anesthesiology. *British Journal of Anaesthesia* 2017;118(5): 670-679.
 9. Kaufmann J, Wolf A.R. Beke K. Lastchat M. Wappler F., Frug. Drug Safety in pediatric anesthesiology. *British Journal of Anaesthesia* 2017;118(5): 670-679.
 10. Krekels Elke HJ, Tibboel Dick, Catherijne AJ Knibbe. Pediatric pharmacology: current efforts and future goals to improve clinical practice, *Expert Opinion on Drug Metabolism & Toxicology* 2015;11(11): 1679-1682.
 11. Lauder Gillian R. Total intravenous anesthesia will supersede inhalational anesthesia in pediatric anesthetic practice. *Pediatric Anesthesia*. 2015; 25(1):52-64.
 12. Michael Neely, Bayard David, Desai Amit, Kovanda Laura, Andrea Edginton Andrea. Pharmacometric Modeling and Simulation Is Essential to Pediatric Clinical Pharmacology. *The Journal of Clinical Pharmacology* 2018;58(S10):S73-S85.
 13. Roberts Jessica K, Stockmann Chris, Balch Alfred, Tian Ward Robert M, Spigarelli Michael G, Sherwin Catherine M. Optimal design in pediatric pharmacokinetic and pharmacodynamic clinical studies. *Pediatric Anesthesia*. 2015;25(3): 222- 230.
 14. Upton Richard N, Foster David JR, Abuhelwa Ahmad Y. An introduction to physiologically-based Pharmacokinetic models. *Pediatric Anesthesia*. 2016.
 15. Upreti Vijay V, Jan L, Wahlstrom Jan L. Meta-analysis of hepatic cytochrome P450 ontogeny to underwrite the prediction of pediatric pharmacokinetics using physiologically based pharmacokinetic modeling. *The Journal Clinical Pharmacology*. 2016; 56(3): 266- 282.
 16. Vinks A A, Emoto C, Fukuda T. Modeling and simulation in pediatric drug therapy: Application of pharmacometrics to define the right dose for children. *Clinical Pharmacologic & Therapeutics*. 2015; 98(3): 298- 308.





Anestesia en el paciente pediátrico con infección de vías respiratorias:

Evento adverso respiratorio perioperatorio (earp)

Anesthesia in the pediatric patient with respiratory tract infection:

Adverse perioperative respiratory event (EARP)

Castañeda-Martínez Pedro D. Hospital Infantil de México Federico Gómez. Ciudad de México.
Anestesiólogo Pediatra. Programa de Trasplantes en HIM.

pdelfin1@hotmail.com

Resumen

La presencia de un evento adverso respiratorio secundario a infección de la vía respiratoria (IVR) está presente hasta en un 30% de las cirugías electivas en el niño. Los eventos adversos más comunes son desaturación arterial, hipoxia, atelectasias, pausas apneicas, broncoespasmo y más frecuentemente laringoespasmos.

El tratamiento para el laringoespasmos en los diversos algoritmos coincide, primero, retirar la posible causa desencadenante (en caso de detectarse), tratar de liberar la vía aérea (extensión del cuello, subluxación temporomandibular, maniobra Esmarch-Heiberg), aspirar secreciones y realizar presión positiva con mascarilla facial con oxígeno al 100% (CPAP). La utilidad de algunos fármacos mencionados en la literatura deberá estar

presentes: como lo es el propofol, lidocaína y relajantes musculares.

Palabras clave. Laringoespasmos, infección del tracto respiratorio y anestesia, evento perioperatorio respiratorio en pediatría.

Abstract

The presence of an adverse respiratory event secondary to respiratory tract infection (IVR) is present in up to 30% of elective surgeries in the child. The most common adverse events are arterial desaturation, hypoxia, atelectasis, apneic pauses, bronchospasm and more frequently laryngospasm.

The treatment for laryngospasm in the various algorithms coincides, first, to remove the possible trigger cause (if detected), try to release the airway (neck extension, temporomandibular subluxation, Esmarch-Heiberg maneuver), aspirate secretions and perform pressure positive with 100% oxygen facial mask (CPAP). The usefulness of some



drugs mentioned in the literature should be present: such as propofol, lidocaine and muscle relaxants.

Keywords. Laryngospasm, respiratory tract infection and anesthesia, respiratory perioperative event in pediatrics.

Introducción

Diversos estudios se han desarrollado para identificar los eventos críticos más frecuentes en el perioperatorio del paciente pediátrico. El factor común presente en el niño es el evento adverso respiratorio perioperatorio (EARP). La presencia de un evento adverso respiratorio secundario a infección de la vía respiratoria (IVR) está presente hasta en un 30% de las cirugías electivas en el niño (1,2).

La infección de la vía aérea determina una hiperactividad que facilita la aparición de EARP. Existen diversos factores que desencadenan un evento crítico perioperatorio, los cuales podemos englobar en tres grupos: los dependientes de la técnica quirúrgica o procedimiento a realizar, los dependientes del manejo anestésico, como puede ser la técnica anestésica, equipo médico o simplemente experiencia del profesional, y, por último; los dependientes del estado del paciente.

Los factores dependientes del paciente se podrían dividir por sistema, órgano o dependientes de la patología a tratar. A resaltar, existe una variable que es común y frecuentemente en los niños: la infección de la vía aérea respiratoria (IVR), ésta puede ser secundaria a infecciones virales, bacterianas y "estacionarias"; por hiperreactividad bronquial, rinitis alérgica, o ser fumador pasivo; éstas se acompañan de un cuadro clínico muy característico como es el flujo nasal, tos y fiebre. Dichos síntomas suelen

potencializarse, algunas veces, con las lágrimas y ansiedad del paciente previo a la separación de los padres. Tal alteración de la vía aérea superior puede desencadenar una serie de eventos críticos que pueden ser catastróficos.

Los eventos adversos más comunes son desaturación arterial, hipoxia, atelectasias, pausas apneicas, broncoespasmo y más frecuentemente **laringoespasmo**; las eventualidades mencionadas deben ser prevenidas, identificadas y tratadas por el anestesiólogo, por tal motivo, éste debe tener una preparación sistematizada y continua del manejo de eventos críticos dentro del transoperatorio para evitar un desenlace fatal (2,3).

La mayoría de los EARP son de intensidad leve de relativo y fácil manejo, en las cuales no existen secuelas a corto ni largo plazo. Estudios previos han identificado una incidencia de morbilidad del 24-47 % con una mortalidad variable del 1.3-2.2 % de mortalidad dependientes de la edad del niño, siendo más frecuente en el neonato y lactante sobre el escolar y adolescente (1,2,3).

El laringoespasmo se constituye como la primera causa, de paro cardiaco en la población infantil, siendo los EARP la segunda causa. El laringoespasmo es una complicación común de la anestesia, sobre todo en niños, según Olsson, cinco de cada 1.000 pacientes pediátricos que desarrollaron laringoespasmo tuvieron paro cardiorrespiratorio. Pocas veces estos episodios llevan a la muerte, pero pueden ser de gravedad (hipoxia, arritmias, aspiración gástrica, edema pulmonar, etcétera).

El laringoespasmo se define como el cierre



sostenido de las cuerdas vocales, también como la respuesta exagerada del reflejo de cierre glótico, o cierre de la glotis causado por una constricción refleja de los músculos laríngeos; éste puede ser completo o parcial. El laringoespasma se explica con dos mecanismos existentes: el primero es la obturación de las cuerdas vocales verdaderas; el segundo, el mecanismo de válvula, realizado por las cuerdas vocales falsas y tejido supraglótico (este último depende del acortamiento del músculo tiroideo y de la musculatura extrínseca, especialmente al músculo tiroideos).

El laringoespasma se caracteriza por ser un evento agudo, con una clínica caracterizada por un estiramiento laríngeo y/o traqueal, movimientos respiratorios paradójicos del tórax y abdomen. La ausencia de sonidos respiratorios a pesar de la existencia de movimientos de la pared torácica nos indica que nos encontramos frente a un laringoespasma severo (obstrucción completa), algunas veces con oclusión o rigidez maxilar; a la auscultación se caracteriza a diferencial del broncoespasmo de la presencia de estridor a la inspiración, con predominio de rudeza respiratoria a la inspiración, sin entrada de aire a los pulmones (cierre superior de la vía aérea). Seguida de hipoxia (61%) Bradicardia (6%), edema pulmonar obstructivo (4%), aspiración pulmonar (3%), paro cardiorrespiratorio (0.5%), arritmias y muerte (3,4,5).

El manejo y tratamiento del laringoespasma está dirigido a lo preventivo y lo curativo (mitigar el evento) para los cuales existen diferentes protocolos, guías y algoritmos.

Se debe identificar a los pacientes de mayor riesgo, minimizar los factores estimulantes y prepararse para el tratamiento de emergencia,

lo que disminuirá la morbilidad.

Lo más importante es detectar los posibles factores de riesgo que pudiese presentar el paciente: aquellos pacientes portadores de hiperactividad bronquial o pacientes con algún tipo de alergias al medio ambiente. En aquellos pacientes con IVR superiores se recomienda su tratamiento específico y esperar, según algunos autores, entre 4-6 semanas, antes de la intervención, sin embargo, los pacientes con reiteradas infecciones de adenoides o hipertrofia amigdalina son portadores de frecuentes infecciones agudas y tienen una alta probabilidad de presentar laringoespasma.

Detectar y diferenciar clínicamente entre un laringoespasma y un broncoespasmo es de importancia, para su rápido manejo y tratamiento específico para cualquier situación. Es muy probable que el broncoespasmo sea más frecuente en pacientes con patología pulmonar crónica (asma, displasia broncopulmonar); asimismo, el paciente con presencia de anafilaxia, sobre todo aquellos alérgicos a algún fármaco, de los cuales, la presencia del estridor espiratorio se acompaña de otros signos clínicos, sin olvidar que también podrían presentar Laringoespasma (6,7).

El tratamiento para el laringoespasma en los diversos algoritmos coinciden primero, el retirar la posible causa desencadenante (en caso de detectarse), tratar de liberar la vía aérea (extensión del cuello, subluxación temporomandibular, maniobra Esmarch-Heiberg), aspirar secreciones y realizar presión positiva con mascarilla facial con oxígeno al 100% (CPAP). Por la experiencia del autor, esta es la maniobra más efectiva para romper el laringoespasma, cerrando el halogenado y la supra-presión positiva.



La utilidad de algunos fármacos mencionados en la literatura deberán estar presentes: como lo es el propofol, lidocaína y relajantes musculares. Los cuales deberán administrarse con la indicación precisa, no se debe administrar a todo paciente con presencia de laringoespasma, sino con la cautela y la indicación real. Al reconocer el estado del paciente, una vez extubado, es importante dejar que el paciente presente su reflejo autónomo para accionar su mecanismo de defensa y, a la vez, que sea posible que lo pueda controlar, la cual es la finalidad del control del dicho evento. Si el paciente se encuentra muy dormido y/o sedado, es posible que el control de la vía aérea y el laringoespasma sea recurrente, estableciendo la frecuencia del uso del propofol o relajantes, lo que ocasiona la re-intubación y, muy posible, del ingreso del paciente intubado a una sala de terapia (6,7,8).

Conclusiones

El anestesiólogo tiene la responsabilidad de realizar una valoración pre-anestésica al paciente pediátrico sometido a cualquier procedimiento anestésico (independiente de la cirugía) con la finalidad de realizar un planteamiento anestésico, determinar posibles riesgos y preparar el equipo necesario para su manejo anestésico. El paciente con IVR y cirugía electiva, deberá diferir el procedimiento entre 4-6 semanas, asimismo, también debe enfrentar dos situaciones de ambiente de trabajo, donde exista una comunicación efectiva entre el equipo quirúrgico y familiares.

La mayoría de los autores están de acuerdo en que existen factores predictivos, que pueden desencadenar un EARP secundario a una

infección de la vía aérea en el niño: pacientes muy pequeños, la poca experiencia en el manejo del anestesiólogo, la medicación y la intubación orotraqueal (4). Muchos profesionales requieren benzodiazepina de corta duración como el midazolam para disminuir la ansiedad y proveer de amnesia y sedación. El midazolam, sin embargo, en estudios recientes se demuestra que, a dosis convencionales, tienen la propiedad de presentar un efecto espasmolítico o constrictivo de la vía aérea (5) en niños con IVR, posiblemente desencadenante de EARPs.

La manipulación de la vía aérea, en especial en planos superficiales, aumenta el riesgo de EARP; algunos estudios demuestran que el uso de tubo endotraqueal, dispositivos supragóticos o mascarilla facial, presentan mayor índice de EARP, sin embargo, Gharaei et al, realizó un ensayo clínico aleatorizado, demostrando en pacientes con IVRP no complicada el uso de dispositivos supraglóticos vs mascarilla facial no representa diferencias clínicas ni estadísticas. Por lo que, probablemente, la fuerza de la posible presencia de EAVP está relacionada con el plano anestésico superficial o experiencia del anestesiólogo, por lo cual cada caso debe particularizarse.

La inducción inhalatoria deberá practicarse con agentes poco irritables, no obstante, el uso de cualquier agente anestésico volátil más noble (Sevoflurano) pudiese presentar EARP por irritabilidad de la mucosa ciliar en un paciente con edema secundario a IVR.

El laringoespasma causa cerca del 40% de las obstrucciones post-extubación de la vía aérea (48). La incidencia de laringoespasma en la población pediátrica oscila entre 0.4%-14% y se incrementa en pacientes con IVR. Una revisión



sistemática de la aplicación de lidocaína sobre el dispositivo supraglótico, como por vía intravenosa (1-2 mg/kg), comparada con placebo es útil en la inducción, mantenimiento y extubación, pero no existen estudios en niños con IVR. Además, el uso directo de lidocaína sobre las cuerdas podría desencadenar laringoespasmos.

Dependiendo del tipo de laringoespasmos, su gravedad, el control, recurrencia y posibles complicaciones, la valoración de un ingreso a recuperación, terapia intermedia o terapia, dependerá sólo del anestesiólogo, más que del equipo quirúrgico existente. Solicitar apoyo y ayuda de compañeros es de suma importancia y premisa para el manejo y control en el tratamiento del evento. El manejo post-evento deberá administrarse y aplicarse en todos los casos, con base en esteroides de depósito o larga duración (inhalado o IM y IV) epinefrina, bromuro de ipratropio.

La presencia e identificación de EARP, así como el manejo del laringoespasmos por anestesiólogos más experimentados, resultó más exitoso que el personal en preparación o entrenamiento, empero, en aquellos anestesiólogos que presentaban capacitación continua o entrenamiento en "simulación" tuvieron mejores respuestas que los que no la presentaban.

Referencias

- 1.-Michel F, Vacher T, Julien-Marsollier F, Dadure C, Aubineau JV. Et al. Peri-operative respiratory adverse events in children upper respiratory tract infections allowed to proceed with anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol* 2018; 35:1-10.
- 2.-Habre W, Diama N, Virag K, et al. Incidence of severe critical events in paediatric anaesthesia (APRICOT): a prospective multicenter observations study in 261 hospitals in Europe. *Lancet Respir Med* 2017; 5:412-422
- 3.- Fitiwi Lema G, Woldegerina Berhe Y, Haielekilos Gebrezgi A, Adera Getu. Evidence-Based perioperative management of a child with upper respiratory tract infections (URTIs) undergoing elective surgery; A systematic Review; *International Journal of Surgery Open* 2018;12;17-24.
- 4.-Dadure C, Sabourdin N, Veyckemans F, Babre F, Bourdaud N et al. Management of the Child's airway under anaesthesia: The French Guidelines. *Anaesth Crit Care Pain Med* (2019). <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2019.02.004>
- 5.- Corrales- Zúñiga NC., Martínez- Muñoz NP, Realpe Cisneros S, Pecichana Agudelo CE, Realpe Cisneros L. Et al. Manejo Perioperatorio de niños con infección respiratoria superior. *Rev. Fac. Med.* 2019; 67:2;341-347.
- 6.-Al-almi.AA., Zestos MM, Baraka. A.S. Pediatric Laryngospasm: Prevention and treatment. *Current Opinion in Anesthesiology*.2009;22(3):388-396.
- 7.-GavelG, Walker RWM. Laryngospasm in anaesthesia. *Critical Care & Pain*. 2013; 26:1-5.
- 8.-Hernández-Cortez E. Update on the management of laryngospasm. *J Anesth Crit Care Open Access*. 2018;8(2):1-6.