

Estenosis subglótica secundaria a intubación endotraqueal en pediatría y manejo de vía aérea. Presentación de 2 casos

Dr. Carlos Castillo Zamora,* Dra. Luz Castillo Peralta**

- * Jefe del Departamento de Anestesiología Pediátrica: Hospital Infantil de Tlaxcala. Investigador en Ciencias Médicas.
** Médico adscrito del Departamento de Anestesiología Pediátrica: Instituto Nacional de Pediatría. Médico adscrito del Departamento de Anestesiología Pediátrica: Hospital Infantil de Tlaxcala.

Solicitud de sobretiros:

Carlos Castillo Zamora.
Departamento de Anestesiología,
Hospital Infantil de Tlaxcala
Calle 20 de Noviembre San Matías, Tlaxcala.
Teléfono. 2464651700 Extensión 255.
E-mail: caszam2002@yahoo.com

Recibido para publicación: 15-01-07

Aceptado para publicación: 14-09-07

RESUMEN

Introducción: La estenosis subglótica adquirida, secundaria a intubación endotraqueal prolongada, afecta la vía aérea en pacientes pediátricos, ocasionando obstrucción y reducción del flujo de aire en la vía aérea superior, resultando: hipoxemia, hipercarbia, acidosis respiratoria y dificultad respiratoria. El manejo de estos pacientes puede complicarse al tratar de intubarlos ya que presentan una reducida cavidad y que en ocasiones, al no contar con las sondas endotraqueales y/o mascarilla laríngea del número adecuado, se tiene que recurrir a utilizar recursos alternativos poco comunes. Reportamos 2 casos de pacientes con estenosis subglótica entre 70 y 80% sometidos a técnicas anestésicas con manejo de la vía aérea basada en utilización de sonda endotraqueal y mascarilla laríngea ProSeal. **Conclusiones:** En el manejo anestésico del paciente con estenosis subglótica es importante mantener permeable la vía aérea, evitando obstrucción, desaturación y laringoespasmos. La mascarilla laríngea ProSeal es una alternativa más en estenosis subglótica.

Palabras clave: Estenosis subglótica, obstrucción de vía aérea, mascarilla laríngea, recursos.

SUMMARY

Introduction: The acquired subglottic stenosis secondary to prolonged endotracheal intubation affect airway in patients pediatric should obstruction and reduced airflow in upper airway, result: hypoxemia, hypercarbia, respiratory acidosis and difficulty respiratory. The management anesthetic in patients is able complicated treat of intubation because a reduced cavity and who in occasions not accountant with sounding endotracheal and/or laryngeal mask airway of number appropriate, are to have though use resources alternative. Report two cases of patients with subglottic stenosis between 70 and 80%. Submit anesthetics technical with management airway in base of use sounding endotracheal and laryngeal mask airway ProSeal. **Conclusions:** The management anesthetic in patients with subglottic stenosis is important maintenance airway; avoid obstruction, desaturation and laryngospasm. The laryngeal mask airway ProSeal is an alternative in subglottic stenosis.

Key words: Subglottic stenosis, airway obstruction, laryngeal mask airway, resources.

INTRODUCCIÓN

La estenosis subglótica es la disminución del diámetro laríngeo comprendido entre el borde inferior de las cuerdas vocales y el borde inferior del cartílago cricoides, afectando el tejido blando y/o estructuras cartilaginosas⁽¹⁾.

La estenosis subglótica según su etiología puede ser congénita o adquirida, esta última por intubación endotraqueal, trauma externo, traqueostomía alta, quemadura térmica o química. La estenosis adquirida difiere de la congénita, por ser una complicación de tratamiento médico más severa y con problemas mayores en el manejo^(1,2).

Desde hace 35 años, la estenosis subglótica adquirida (ESA), secundaria a intubación endotraqueal prolongada como una medida de soporte ventilatorio ha prevalecido, siendo uno de los problemas que afectan la vía aérea, particularmente en pacientes pediátricos⁽¹⁻³⁾.

La intubación endotraqueal puede dañar significativamente a la laringe y tráquea; estenosis subglótica es la consecuencia más peligrosa postintubación y esto ocurre a menudo con intubación endotraqueal prolongada en edad pediátrica⁽⁴⁾.

La edad de presentación de ESA es en primer lugar a niños de 3-5 años, seguido en niños de 0-2 años y finalmente de 6-15 años⁽¹⁾.

Los factores de riesgo postintubación endotraqueal que tienen efecto probablemente sinérgico para ESA son: sitio de daño que es el cricoides, ya que la vía aérea superior está rodeada completamente por su cartílago, edad temprana, peso bajo, duración de intubación endotraqueal, número de intubaciones endotraqueales; cada paso del mismo incrementa el riesgo de daño a la mucosa, tamaño del tubo endotraqueal mayor al correspondiente, trauma a la intubación endotraqueal; ausencia de sedación al paciente con movimiento del tubo endotraqueal, fijación inadecuada del tubo endotraqueal, el movimiento causa ulceración traumática después de reepitelización, fallas de extubación, infecciones, hipotensión, y eventos hipóxicos⁽²⁻⁴⁾.

La vía de intubación oral o nasotraqueal no parece ser un factor sobre la incidencia de ESA. El tubo endotraqueal designado debe ser estéril con cloruro de polivinilo o silástico⁽²⁾.

La estenosis subglótica ocasiona una obstrucción y reducción del flujo de aire en la vía aérea superior, dando como resultado: hipoxemia (disminución de saturación de oxígeno), hipercarbia (incremento de dióxido de carbono arterial), acidosis respiratoria y posibilidad de dificultad respiratoria⁽⁵⁾.

Patogénesis de la ESA secundaria a intubación endotraqueal. El tubo endotraqueal causa necrosis isquémica por presión de la mucosa cricoidea, ocurriendo reepitelización y curación. Datos obtenidos en autopsia mostraron ulcera-

ción progresiva y necrosis de la mucosa cricoidea en las primeras horas y días después de la intubación, lo cual establece una destrucción de todo el espesor del cartílago cricoides⁽²⁾.

El diagnóstico es realizado por historia clínica, antecedentes de intubación endotraqueal (daño a laringe); los signos y síntomas ocurren en 1-4 semanas después, relacionados a vía aérea, voz y alimentación. Progresiva dificultad respiratoria es el primer síntoma de obstrucción de vía aérea, con estridor, disnea, falta de aire y vigoroso esfuerzo respiratorio con retracción supraesternal, intercostal y diafragmática, llanto anormal, afonía, disfagia, alimentación anormal, neumonía recurrente por broncoaspiración y en paciente intubado incapacidad para extubar⁽²⁾.

Evaluación endoscópica utilizando fibroscopio flexible o rígido, la visualización de la laringe es esencial con subsiguiente plan quirúrgico en relación a lesión específica^(1,2).

Es importante que el tamaño de la vía aérea deba ser medido cuidadosamente pasando un tubo endotraqueal con conocimiento de sus dimensiones externas y midiendo la presión pico; con fuga audible menor a 10 cm H₂O el tubo debe ser removido y reemplazado por otro más grande, la presión pico sin fuga debe ser entre 10-25 cm H₂O y el tubo correspondiente en paciente con estenosis subglótica es comparado al tubo endotraqueal ideal con la edad del paciente, obteniendo así el porcentaje de obstrucción⁽²⁾.

El grado de la estenosis subglótica es determinado por la clasificación de Cotton:

Grado 1 con obstrucción < 70%.

Grado 2 con obstrucción entre 70-90%

Grado 3 con obstrucción entre 90-99%

Grado 4 con obstrucción completa^(1,4).

El tratamiento. En estenosis subglótica grado 1 son métodos endoscópicos como: dilataciones, láser, crioterapia e inyección de esteroides; de utilidad cuando la lesión es en las primeras semanas, pero está limitado por formación de tejido de colágena denso. Traqueostomía y cirugía de reconstrucción externa como: reconstrucción laringotraqueal es recomendada en estenosis subglótica grado 2, 3 y 4 respectivamente⁽¹⁾.

En el manejo anestésico, debe tenerse presente que los pacientes tienen riesgo de complicaciones relacionadas con obstrucción de la vía aérea superior. Sedación preoperatorio debe ser con precaución y ser evitada en pacientes con estenosis subglótica severa. Durante la inducción el paciente tiene riesgo de obstrucción de la vía aérea, desaturación y laringoespasma. Depresión respiratoria puede ser ocasionada por narcóticos y/o benzodiacepinas⁽⁵⁾.

El manejo anestésico en pacientes con ESA sometidos a laringoscopia diagnóstica con endoscopio, y/o traqueostomía puede tener modificaciones al no tener una vía aérea segura y eficaz.

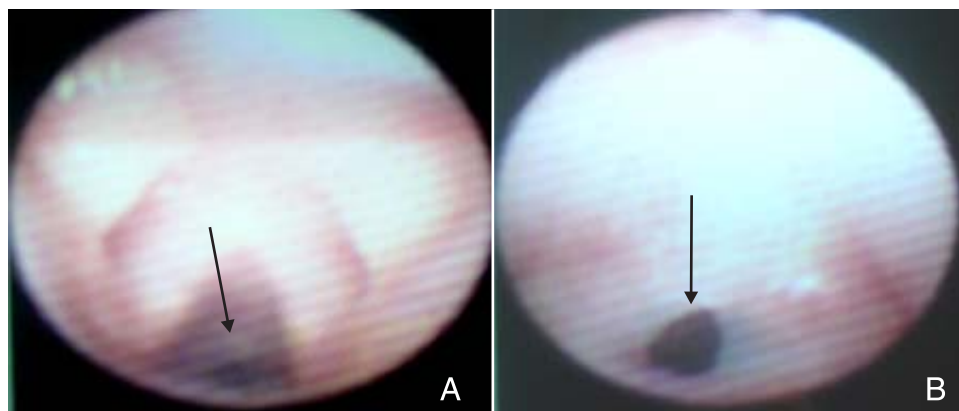


Figura 1. A y B. Por laringoscopia con endoscopio flexible 3.5 mm, donde se observa estenosis subglótica del 70% aproximadamente.

Describimos 2 casos de pacientes sometidos a técnicas anestésicas con manejo de la vía aérea con sonda endotraqueal y mascarilla laríngea ProSeal.

CASO 01

Paciente masculino de 1 año 3 meses, con diagnóstico de ESA, programado para traqueostomía electiva, con los siguientes antecedentes de importancia:

- Enfermedad de Hirschsprung a los 10 días de vida, realizando colostomía bajo anestesia general, con intubación endotraqueal.
- A los 9 meses de edad se realizó cierre de colostomía, bajo anestesia general, con intubación endotraqueal.
- 4 meses después (13 meses de edad) se realizó ileostomía por perforación intestinal, bajo anestesia general; siendo intubado por tercera ocasión, cursó con choque séptico, por lo que permanece intubado durante los siguientes 10 días.
- Se desconocen datos de tamaño de tubo endotraqueal en las 3 intubaciones previas.
- 2 meses después, fue llevado a hospital de 3er nivel porque presentó: estridor laríngeo inspiratorio, polipnea, frecuencia respiratoria de 89-100x', retracción xifoidea, tiraje intercostal y cianosis.

Bajo anestesia general inhalada: halotano 2% más oxígeno 3 Lx', una vez canalizada la vena periférica, se administra atropina IV 100 µg, se mantiene con automatismo ventilatorio sin intubación endotraqueal, con halotano 2-1%, se realizó laringoscopia con fibroscopio flexible 3.5 mm, sin lograr pasar por el lumen subglótico, se intentó con una cánula de diámetro interno 2.0 mm sin conseguirlo.

Diagnosticando: ESA Cotton II, con obstrucción aproximada de 70% (Figura 1).

Tratado con manejo conservador: nebulizaciones de epinefrina racémica y dexametasona mejorando notablemente.



Figura 2. Tubo endotraqueal con diámetro interno de 1.8 mm, tubo diseñado con una sonda nelaton 8 (sonda orogástrica) más conector del tubo endotraqueal 2.0 mm, el cual pasó por el lumen de la estenosis subglótica.

- A la siguiente semana (15 meses de edad y peso de 6.800 kilogramos) fue programado para traqueostomía electiva con diagnóstico de estenosis subglótica adquirida. Sometido a anestesia general balanceada, con signos vitales iniciales: FC 120x', FR 42x', TA 95-60 mmHg, SaO₂ 98%. Inducción intravenosa: atropina 100 mg, propofol 30 mg, con automatismo ventilatorio propio se realizó laringoscopia directa con hoja Miller 1, se intentó pasar sonda endotraqueal diámetro interno 2.0 mm sin lograrlo, fue realizada intubación endotraqueal con sonda nelaton # 8 (para uso orogástrico) diámetro interno 1.8 mm la cual fue cortada a aproximadamente 15 cm de longitud y se le adaptó un conector de tubo endotraqueal 2.0 mm (Figura 2).

Cuadro I. Comparación de tubo endotraqueal y sonda orogástrica.

	Diámetro interno mm	Diámetro externo mm
Tubo endotraqueal 2.0	2.0	2.9
Sonda orogástrica (nelaton) 8	1.8	2.6

Comprobando por auscultación la ventilación pulmonar adecuada, con expansión torácica bilateral disminuida. Fue mantenido con O₂ 3Lx' al 100%, sevoflurano 2-3%, propofol 30 mg, y fentanil 40 µg, ventilación manual con sistema Bain frecuencia respiratoria 75-80 x' por dos anestesiólogos pediatras, presión pico de 25-30 cmH₂O, ETCO₂ 35-45 mmHg, SaO₂ 97-99%.

Signos vitales finales: FC 104x', TA 100-60 mmHg, SaO₂ 99%, FR 28x', con automatismo ventilatorio propio, gasometría normal, y tiempo anestésico de 2 horas.

CASO 02

Paciente femenino 3 años, con diagnóstico probable ESA, programado para realización de laringoscopia con fibroscopio flexible y de acuerdo a hallazgos el manejo, con los siguientes antecedentes de importancia:

- A los 2 años 8 meses cursó con neumonía e intubación endotraqueal con ventilación mecánica por 3 días con tiempo de hospitalización de 6 días; se dio de alta con disfonía, estridor y dificultad respiratoria por lo que reingresó y permaneció oro-intubada con ventilación mecánica por 5 días, con tiempo de hospitalización 24 días.
- Se desconocen datos de tamaño de tubo endotraqueal en las intubaciones previas.
- 3 meses después fue llevada a hospital de 3er nivel, porque presentó dificultad respiratoria, aleteo nasal, disociación toraco-abdominal, retracción xifoidea, sibilancias, estridor audible a distancia, y tiros intercostales. Se tomó gasometría con Ph 7.36, PO₂ 41, PCO₂ 46, HCO₃ 25, SaO₂ 76%; fue tratada con broncodilatadores y nebulizaciones mejorando.
- 4 días después (3 años 0 meses y peso de 12 kilogramos) se realizó laringoscopia y traqueostomía. Ingresó a quirófano consciente, intranquila con automatismo ventilatorio propio, campos pulmonares bien ventilados, por vía venosa periférica se premedica con midazolam 1.5 mg, signos vitales estables FC 99x', TA 110-68 mmHg, SaO₂ 99%, FR 26x', inducción endovenosa atropina 150 µg, propofol 40 mg, fentanil 25 µg, mantenimiento con O₂ 3Lx', sevoflurano 3% con mascarilla facial y automa-



Figura 3. Mascarilla laríngea ProSeal # 2, por la cual se pasa sonda nelaton 10, para vaciar el contenido gástrico, y poder ventilar al paciente con presión positiva sin tener distensión abdominal.

tismo ventilatorio. Se realizó laringoscopia con fibroscopio flexible 3.5 mm, sin lograr pasar el lumen subglótico, se requirió presión positiva por disminución de la distensión torácica, observándose distensión abdominal, fue diagnosticada estenosis subglótica adquirida entre 70-80% con Cotton II. Continuando con la traqueostomía electiva, se adicionó propofol 40 mg, fentanil 50 µg, después sevoflurano 3%, efectuando vaciamiento gástrico con sonda nelaton #10, laringoscopia directa con hoja Miller 2; se intentó pasar sonda orotraqueal diámetro interno 2.0 mm, sin lograrlo. Fue colocada mascarilla laríngea proseal #2, corroborando su adecuada colocación auscultando campos pulmonares ventilados con expansión torácica, se pasó sonda nelaton #10 por la mascarilla laríngea obteniendo jugo gástrico (Figura 3).

Mantenimiento realizado con O₂ 3Lx' al 100% y sevoflurano 2-3% y ventilación manual con circuito circular pediátrico, presión pico de 20-25 cmH₂O, FR 40-45 x', ETCO₂ 38-44 mmHg, SaO₂ 99%, FC 100-88 x', TA 99-39 mmHg, SaO₂ 99%.

Se decidió continuar ventilación mecánica controlada por presión utilizando ventilador PSVPro inside (Datex Ohmeda S/5 Aespire) con los mismos parámetros de ventilación manual, observando incremento de ETCO₂ a 77%, a pesar de presión pico incrementando hasta 30 cmH₂O, y FR 45 x'. Fue registrado en el monitor presión pico de 18 y frecuencia respiratoria de 18x'. Por lo que se continuó con ventilación manual durante todo el procedimiento, signos vitales finales FC 84x', TA 115-62 mmHg, FR 20 x', ETCO₂ 42 mmHg, SaO₂ 99%, con automatismo ventilatorio propio y traqueostomía, se administró metamizol 150 mg, gasometría normal, y tiempo anestésico 2.5 horas.

DISCUSIÓN

La clasificación de estenosis de la vía aérea ha sido un problema por muchos años, los tubos endotraqueales son manufacturados con un alto estándar de precisión y exactitud, y pueden

ser usados para determinar el tamaño de obstrucción de la vía aérea, pasando el tubo endotraqueal a través del lumen, con tolerancia de presión pico normal de 10 a 25 cmH₂O, comparado a la edad apropiada en relación al tamaño del tubo endotraqueal correspondiente con la siguiente fórmula: Diámetro interno del tubo endotraqueal = (edad en años/4) + 4. Con la utilización del diámetro interno del tubo endotraqueal, el máximo porcentaje de obstrucción puede ser determinado^(6,7).

Myer y colaboradores⁽⁶⁾ establecen el porcentaje de obstrucción en relación al tamaño de tubo endotraqueal.

En el paciente del caso 1: el tubo endotraqueal que le correspondería sería de 4.3 en relación a la edad: 1 año 3 meses, sin embargo, en nuestro paciente se colocó sonda nelaton con diámetro interno de 1.8 mm y corresponde al 77.5% de obstrucción subglótica, con clasificación de Cotton grado 2 con obstrucción entre 70-90%.

Los tubos endotraqueales, como cualquier otro tubo, ofrecen resistencia al flujo de aire, la combinación de cánula y conector puede producir una mayor resistencia que la producida por la propia cánula. La resistencia de las cánulas endotraqueales se puede reducir mediante incrementos de su diámetro, y disminución de la longitud. El tubo endotraqueal influye en la respiración, disminuyendo el diámetro efectivo de las vías respiratorias y, por lo tanto, incrementa la resistencia a la respiración⁽⁸⁾.

El flujo de aire en la tráquea es turbulento. Así la resistencia traqueal y el gradiente de presión requerido para mantener el cruce de flujo dado a la tráquea es inversamente relacionado al radio. La disminución de la relación del calibre después de intubación endotraqueal es calculado como: radio del tubo endotraqueal entre radio de la tráquea, en el cual el gradiente de presión y la resistencia traqueal puede ser incrementado⁽⁹⁾. En nuestro paciente al tener ESA disminuye el radio del tubo endotraqueal y el radio de la tráquea por lo que se incrementa la resistencia y el gradiente de

presión traqueal, requiriendo incremento de presión pico 25-30 cmH₂O, con aumento de FR de 75-80 x', para poder mantener oxemias y CO₂ adecuados.

En relación a nuestro paciente del caso 2 con ESA el tubo endotraqueal que le correspondería sería 4.75 en relación a su edad, 3 años en condiciones normales. Al paciente se le intentó pasar un tubo 2.0 mm sin lograrlo, el porcentaje de obstrucción en caso de que pasara el tubo por la estenosis sería de 85%, con clasificación de Cotton grado 2 con obstrucción entre 70-90%⁽⁶⁾.

La mascarilla laríngea ProSeal, a diferencia de la mascarilla laríngea clásica, tiene un segundo tubo lateral con término en la punta de la mascarilla, el cual separa el tracto gástrico y respiratorio, permitiendo el acceso para aspirar fluidos del estómago y reducir el riesgo de insuflación gástrica y aspiración pulmonar^(10,11).

Nosotros controlamos la vía aérea con la mascarilla laríngea ProSeal con uso de ventilación manual con presión pico de 20-25 cmH₂O.

CONCLUSIONES

En el manejo anestésico en paciente con estenosis subglótica adquirida, secundaria a intubación prolongada, lo más importante es mantener una vía permeable, evitando obstrucción, desaturación, y laringoespasma.

Los procedimientos quirúrgicos realizados son: dilataciones traqueales, traqueostomía electiva o probablemente de urgencia y si se conoce el grado más próximo a la estenosis se puede prever el tubo endotraqueal que pasaría por el lumen de la estenosis, disminuyendo de esta manera la morbilidad.

En pacientes con estenosis subglótica tipo 2 de Cotton, la mascarilla laríngea ProSeal puede ser una alternativa segura para el manejo de la vía aérea con ventilación manual y presión pico incrementada.

REFERENCIAS

1. Cotton RT. Pediatric laryngotracheal stenosis. *J Pediatr Surg* 1984;19:699-704.
2. Cotton RT. Management and prevention of subglottic stenosis in infants and children. In: Bluestone CD, Stool SE, Kenna MA, eds. *Pediatric Otolaryngology*, USA, WB Saunders company. 1996:1373-1389.
3. Álvarez-Neri H, Penchyna-Grub J, Porras-Hernández JD. Primary cricotracheal resection with thyrotracheal anastomosis for the treatment of severe subglottic stenosis in children and adolescents. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2005;114:2-6.
4. Menighini L, Zadra N, Metrangola S. Post-intubation subglottic stenosis in children. Risk-factors and prevention in pediatric intensive care. *Minerva Anesthesiol* 2000;66:467-472.
5. Blum HR, McGowan XF. Chronic upper airway obstruction and cardiac dysfunction: anatomy, pathophysiology and anesthetic implications. *Paediatric Anaesthesia* 2004;14:75-83.
6. Myer III CM, O'Connor DM, Cotton RT. Proposed grading system for subglottic stenosis based on endotracheal tube size. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1994;103:319-324.
7. Kettrick RG, Ludwig S. Resuscitation: pediatric basic and advanced life support. In: Fleisher GR, Ludwig S, eds. *Textbook of pediatric emergency medicine*. Baltimore, MD: Williams & Wilkins, 1983;pp1-30.
8. Doyle DJ, O'Grady FK. Física y vías respiratorias. En: Benumof JL *Clínicas de Anestesiología de Norteamérica. Problemas de vías respiratorias: Parte 1*. 1995;13(2):251-277.
9. Bock KR, Silver P, Rom M. Reduction in tracheal lumen due to endotracheal intubation and its calculated clinical significance. *Chest* 2000;118:468-472.
10. Brain AIJ, Vergheze C, Strube PJ. The LMA ProSeal -a laryngeal mask with an oesophageal vent. *Br J Anaesth* 2000;84:650-654.
11. Wheeler M. ProSeal™ laryngeal mask airway in 120 pediatric surgical patients: a prospective evaluation of characteristics and performance. *Paediatric Anaesthesia* 2006;16:297-301.