

operatorio y la necesidad ocasional de utilizar la ventilación de un solo pulmón¹.

En el postoperatorio, la mayoría de los pacientes se mantendrán en una posición de cabeza flexionada para reducir la tensión sobre la línea de sutura. Si es necesario soporte ventilatorio postoperatorio, debe dejarse el tubo endotraqueal de tal forma que el manguito neumotaponador no se apoye sobre ninguna línea de sutura. Es muy deseable una extubación precoz para

disminuir el compromiso de flujo sanguíneo hacia la mucosa traqueal, que puede producir el manguito del tubo inflado².

AGRADECIMIENTOS

- Doctor Rafael Beltrán, Cirujano de Tórax I.N.C., por ceder el material fotográfico de ésta presentación
- Doctor, Einar Billefals, Anestesiólogo I.N.C por su colaboración en la realización de este trabajo

BIBLIOGRAFÍA

1. Miller RD, ed. Anesthesia 6th. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2005, pp 1912-1916
2. Macchiarini P. Primary tracheal tumours. Lancet Oncology 2006; 7: 83-91.
3. Beheshti J, Mark EJ, Graeme-Cook F. Epithelial tumor of the trachea. In: Grillo HC, ed. Surgery of the trachea and bronchi. Hamilton, London: BC Decker, 2004: 73-85.
4. Beheshti J, Mark EJ. Mesenchymal tumor of the trachea. In: Grillo HC, ed. Surgery of the trachea and bronchi. Hamilton, London: BC Decker, 2004: 86-97.
5. Gaissert HA, Grillo HC, Shadmeh MB, et al. Long-term survival after resection of primary adenoid cystic and squamous cell carcinoma of the trachea and carina. Ann Thorac Surg 2004; 78: 1889-96.
6. Grillo HC. Primary tracheal tumours. Thorax 1993; 48: 681-82.
7. Bennets FE. Tracheal tumours. Postgrad Med J 1969; 45: 446-54.
8. Mathisen DJ. Tracheal tumours. Chest Surg Clin N Am 1996; 6: 875-98.
9. Benumof JL: Anesthesia for Special Elective Diagnostic Procedures. In Benumof JL (ed): Anesthesia for Thoracic Surgery, ed 2. Philadelphia, WB Saunders, 1995, pp 530-41
10. McRae K. Anestesia en operaciones de vías respiratorias. Clínicas de Anestesiología de Norteamérica : 2001;3:461-507
11. Abou-Madi MN, Caudraro L, Domb B, et al: Anaesthesia of tracheal resection: A new way to manage the airway. Can J Anaesth 26:26, 1979..
12. Lippman M, Mok MS: Tracheal cylindroma: Anaesthetic management. Br J Anaesth 49:383, 1977.
13. Dodge TL, Mahaffey JE, Thomas JD: The anesthetic management of a patient with an obstructing intratracheal mass: A case report. Anesth Analg 56:295, 1977

Neumotórax secundario a ventilación jet transtraqueal en un paciente pediátrico

Juan Diego Marín G., MD*, Piedad Echeverry, MD**, Ana Milena Sánchez, MD***, Andrés Mauricio Angel, MD****

RESUMEN

El hemangioma subglótico congénito es una entidad rara, que ocupa el 1.5% de las lesiones laringeas con-

génitas. En aquellos casos en los cuales está indicada la resección quirúrgica, se debe realizar un plan de manejo de la vía aérea y disponer de varias alternativas para asegurar una ventilación efectiva, mientras se tiene libre el campo quirúrgico.

La ventilación jet transtraqueal (VJTT) es una técnica de ventilación controlada, que permite mantener permeable la vía aérea mientras se provee oxigenación durante la microcirugía de laringe. En este artículo, se presenta el caso de un paciente pediátrico con diagnóstico de hemangioma subglótico, programado para infiltración de la lesión bajo visión directa con microlaringoscopia, quien presentó un neumotórax secundario a la ventilación jet transtraqueal.

Palabras claves: Hemangioma subglótico, neumotórax, ventilación jet.

* Profesor de anestesiología y reanimación. Universidad de Antioquia. Coordinador del Grupo de Vía Aérea Dificil. Universidad de Antioquia-Hospital Universitario San Vicente de Paúl. Anestesiólogo Clínica El Rosario. El tesoro. Medellín.

** Anestesióloga pediátrica. Universidad de Antioquia. Hospital Universitario San Vicente de Paúl. Clínica El Rosario. El Tesoro. Medellín.

*** MD. Residente III año de anestesiología y reanimación. Universidad de Antioquia.

**** MD. Residente II año de anestesiología y reanimación. Universidad de Antioquia.



INTRODUCCIÓN

Se presenta el caso clínico de un paciente de 3 meses de edad con un hemangioma subglótico, programado para infiltración de la lesión con esteroides, bajo visión directa con microlaringoscopia. Para realizar este procedimiento era necesario utilizar un manejo alternativo de la vía aérea, debido a que la localización de la lesión y la inyección del esteroide, no permitían la intubación oro-traqueal convencional. Además, se revisa el abordaje del paciente pediátrico con lesiones subglóticas, las técnicas para el manejo de la vía aérea y el uso de dispositivos para la ventilación jet transtraqueal en este grupo de edad, donde se describen sus indicaciones, los equipos empleados y las principales complicaciones relacionadas con tal tipo de ventilación.

CASO CLÍNICO

Paciente de 3 meses de edad, sexo masculino, que consultó por estridor laríngeo y dificultad respiratoria de un mes de evolución. Se manejó inicialmente en un hospital de segundo nivel, con una impresión diagnóstica de síndrome broncoobstructivo recurrente y bronquiolitis; este episodio se repitió en 3 ocasiones más. Adicionalmente, recibió tratamiento con antibióticos y nebulizaciones con adrenalina, con lo cual presentó sólo una mejoría parcial; por esta razón, se remitió para evaluación por otorrinolaringología en un tercer nivel de atención.

Los antecedentes personales del paciente eran: parto vértice espontáneo sin complicaciones, recién nacido a término, se le había diagnosticado previamente un reflujo gastroesofágico de alto grado.

Al examen físico se encontró al paciente en aceptables condiciones generales, conciente, estable hemodinámicamente, pero presentaba dificultad respiratoria leve con retracciones subcostales y estridor inspiratorio con el llanto. Peso: 4.7kg, frecuencia cardíaca 130/minuto, frecuencia respiratoria 50/minuto. La vía aérea superior estaba permeable y en la auscultación pulmonar se encontraron sibilancias espiratorias. El resto del examen físico del paciente era normal.

Se le realizó una microlaringoscopia bajo anestesia general, en la cual se observó una lesión nodular subglótica que obstruía aproximadamente el 50-60% de la luz traqueal.

La tomografía simple y contrastada reportó una lesión nodular subglótica de 4 x 2.6 mm, localizada en la pared posterior de la tráquea, la cual comprometía más del 50% de la luz traqueal. Además, se observó captación del medio de contraste después de la inyección, por lo que se consideró una lesión compatible con un hemangioma. (Figura 1)

Se decidió programar al paciente para una nueva microlaringoscopia e infiltración de la lesión con esteroides. El grupo de cirugía de cabeza y cuello solicitó una evaluación previa por el grupo de vía aérea difícil, para definir una alternativa de manejo de la vía aérea, pues era necesario que la glotis estuviera completamente libre para el procedimiento.

El grupo de vía aérea decidió utilizar la técnica de ventilación jet transtraqueal de baja frecuencia para el manejo intraoperatorio y como plan alternativo, una traqueostomía. Para resolver alguna situación de emergencia con el manejo de la vía aérea, se disponía de lo necesario para efectuar una técnica transtraqueal como la cricotiroidotomía, o una intubación endotraqueal, a través del laringoscopio rígido insertado bajo visión directa.



Figura 1. Tomografía simple de vía aérea. Obsérvese la lesión nodular que compromete el 50% de la subglotis.

MANEJO ANESTÉSICO



Figura 2. Identificación de las estructuras anatómicas para la punción transtraqueal



Figura 3. Punción transtraqueal bajo visión directa con el fibroscopio flexible.



Figura 4. Fijación del catéter transtraqueal a la piel y conexión al equipo de ventilación Jet.

Se instaló la monitoría básica con cardioscopio, oximetría de pulso, presión arterial no invasiva y capnografía. Se realizó una inducción inhalatoria con sevoflurano al 8% y oxígeno al 100%. Se conservó la ventilación espontánea del paciente y se introdujo un tubo endotraqueal #4 hasta la nasofaringe, para mantener la oxigenación y el aporte del halogenado. Se efectuó una fibroscopia flexible, con la cual se observó la lesión sobre la pared posterior de la tráquea, justo en la región subglótica.

Con el fibroscopio localizado en la apertura glótica, se hizo una punción externa de la tráquea con un

angiocath #18, bajo visión directa, entre el segundo y el tercer anillo traqueal. Se observó el paso del catéter a través de la pared anterior de la tráquea y se comprobó su localización en la luz de la misma. Adicionalmente, se aspiró aire a través del catéter con el fin de garantizar su correcta posición y su permeabilidad, antes de iniciar la ventilación jet de baja frecuencia con regulación de presión mediante el equipo de ventilación Manujet III® (VBM Medizintechnik, Sulz, Germany). (Figuras 2-4). Este modo de ventilación se mantuvo durante 35 minutos mientras se realizaba el procedimiento.

Para el mantenimiento de la anestesia se utilizó anestesia total intravenosa, con propofol 8-10 mg/kg/h y remifentanil 0.8 µg/kg/min.

Se efectuó la infiltración de la lesión con triamcinolona 1cc sin complicaciones y ausencia de sangrado. (Figura 5)

Los gases arteriales al finalizar la cirugía fueron: PH 7.41, PCO₂ 46, PO₂ 227, HCO₃ 21, SatO₂ 98%.

Se retiró el catéter transtraqueal y posteriormente se despertó el paciente sin dificultad respiratoria, estable hemodinámicamente.

En la sala de recuperación el paciente se tornó irritable, pero sin alteración hemodinámica ni desaturación. Al examen físico se encontró un gran enfisema subcutáneo en el cuello y en la región anterior del tórax, por lo cual se decidió intubar al paciente por vía orotraqueal con un tubo 3,5. A la auscultación pulmonar, se halló una evidente hipoventilación en hemitorax izquierdo. (Figura 6).

Se solicitó una radiografía de tórax que mostró un neumotórax izquierdo importante, por lo que se decide practicar una toracostomía izquierda, con un tubo #18 Fr, sin complicaciones.

Finalmente el paciente se trasladó a la unidad de cuidados intensivos pediátricos, en donde presentó una adecuada evolución clínica y se le retiró la sonda de toracostomía a las 48 horas después del procedimiento.

Al décimo día del postoperatorio, se le realizó una nueva microlaringoscopia bajo anestesia general, en la cual se observó una regresión casi completa de la lesión subglótica.

DISCUSIÓN

Los hemangiomas son los tumores más comunes de cabeza y cuello en la edad pediátrica². Estas lesiones son autolimitadas y, a veces, requieren tratamiento médico o quirúrgico. El hemangioma congénito subglótico es una entidad rara, que ocupa el 1,5% de las lesiones laríngeas congénitas. Su localización más frecuente es en el lado izquierdo¹.

La historia natural de esta lesión incluye una fase de crecimiento rápido (fase proliferativa), que se presenta entre el tercer al décimo mes de vida; una fase de involución completa, la cual ocurre en los siguientes



Figura 5. Infiltración del hemangioma subglótico con esteroides



Figura 6. Gran enfisema subcutáneo en el cuello y en la región anterior del tórax

cinco años, en el 50% de los casos, o en los próximos 12 años en el otro 50%. Cuando no se hace ningún tratamiento puede ser fatal, por la obstrucción completa de la vía aérea.

La presentación clínica más común ocurre en pacientes lactantes previamente sanos, que en la sexta u octava semana de vida, presentan un episodio de estridor bifásico que se exacerba con el llanto o con las infecciones respiratorias¹. La laringoscopia directa o la broncoscopia rígida, son esenciales para hacer el diagnóstico, para determinar el tamaño y la localización de la lesión; sin embargo, la biopsia no es absolutamente necesaria³. En más del 66% de los casos hay obstrucción hasta del 70% de la vía aérea.

Cuando existe la sospecha de que la lesión tenga una extensión cervical o intratorácica, se debe reali-

zar una resonancia nuclear magnética para confirmar el grado de extensión.

Aunque existen varias modalidades de tratamiento, en el momento no hay ninguno que sea ideal. Las opciones de éste incluyen manejo expectante (en aquellos casos en los que la obstrucción de la luz traqueal es menor del 30%), la infiltración con esteroides, la ablación con láser, la escisión quirúrgica, la laringotraqueoplastia, y en casos refractarios o que amenazan la vida del paciente, la quimioterapia con Interferón alfa-2a⁹ ó con vincristina¹⁰. Las metas en el manejo deben garantizar la permeabilidad de la vía aérea y disminuir al máximo el tiempo de traqueostomía cuando ésta es necesaria². Por lo tanto, el tratamiento escogido depende de la localización de la lesión, de la extensión del hemangioma, de la experiencia del cirujano y de los recursos disponibles.³

En los casos en que está indicada la cirugía para resección, se debe diseñar un plan de manejo de la vía aérea y disponer de varias alternativas para asegurar una ventilación efectiva, mientras se tiene libre el campo quirúrgico⁴. Entre ellas se cuenta con la ventilación jet transtraqueal, que consiste en alternar la ventilación del paciente a través de un catéter transtraqueal, intercalada con la ventilación a través de un tubo orotraqueal de manera intermitente; o la ventilación intermitente con máscara facial. Antes de escoger cada técnica, debe evaluarse detenidamente los beneficios de una u otra, con los potenciales riesgos, para lograr los mejores resultados, de acuerdo con cada paciente individual¹¹.

La ventilación jet transtraqueal (VJTT) es una técnica de ventilación controlada, que cumple con los requisitos de mantener permeable la vía aérea, mientras se provee oxigenación durante la microcirugía laríngea (4). Fue introducida en 1950 por Jacoby y col. y Reed y col. En los inicios de los setentas se utilizó en el manejo de la vía aérea para procedimientos quirúrgicos rutinarios, que duraban menos de 2 horas. Actualmente, se ha extendido su uso al manejo transitorio de la vía aérea emergente, en los casos en los cuales es difícil acceder a la vía aérea con dispositivos supraglóticos o con el tubo orotraqueal¹⁸.

El sistema de VJTT se compone de una conexión para una toma central de oxígeno de pared, seguido de una válvula reductora de presión de 0 a 50 PSI y de un inyector manual (Lawson o Sears), que permite el paso de oxígeno al catéter del paciente. Todos ellos conectados entre sí, a través de mangueras no distensibles. (Figura 7).

La VJTT funciona mediante la administración de oxígeno a chorro (jet), a una alta presión, hasta 50 PSI (libras por pulgada cuadrada), a través de un catéter de grueso calibre, insertado en la membrana cricotiroides. La entrada de aire a los pulmones es posible gracias a la diferencia de presiones creadas entre el exterior (la atmósfera) y el interior de la caja torácica. La ventilación jet subglótica no es una ventilación tipo Venturi verdadera, pues es únicamente el oxígeno que se in-

yecta mediante el jet el que produce la ventilación (contrario a la ventilación supraglótica en donde hay un aporte de volumen del aire ambiente por efecto Venturi, que puede llegar a ser hasta del 40-50%¹².

Los principales riesgos relacionados con la VJTT son la hipercapnia, la cual se debe a un inadecuado manejo de los tiempos de ventilación; la espiración ocurre de manera pasiva y se debe principalmente a la retracción elástica toracopulmonar; por esto, con el sistema de VJTT se recomienda una relación inspiración/espiración alta (I/E) 1:3 o 1:4, para permitir la espiración pasiva, evitar el atrapamiento de aire y disminuir así la posibilidad de barotrauma y sus complicaciones asociadas, como el neumotórax, el neumomediastino, el enfisema subcutáneo, e incluso el neumoperitoneo¹³. Con el uso de la VJTT, por lo tanto, es esencial mantener permeable la vía aérea superior, con el fin de minimizar el riesgo de barotrauma. Existen aditamentos que permiten medir la presión en la vía aérea, mientras se realiza ventilación jet, con el objetivo de prevenir las complicaciones relacionadas con esta causa. De esta manera, se puede adaptar un catéter adicional al de la ventilación, insertado por vía percutánea o por la vía aérea superior, el cual se avanza distal a la punta del catéter de ventilación y por medio de su extremo proximal, se conecta a un transductor de presión, para medir la presión directa en la vía aérea. Debido a que la vía aérea de los pacientes pediátricos que tienen lesiones obstructivas es de diámetro muy pequeño, se pueden presentar múltiples inconvenientes con la espiración pasiva y, además, al adicionar dispositivos que limiten más la luz traqueal, se restringe el flujo aéreo aumentándose, por lo tanto, la probabilidad de desarrollar alguna complicación relacionada con el exceso de presión¹³.

Las principales indicaciones para el uso de la ventilación jet en la población pediátrica, son: la laringomalacia, la papilomatosis laríngea, el quiste faríngeo, el hemangioma subglótico y las estenosis subglóticas de otras causas. Un problema particular en los niños, es-

pecialmente en los neonatos, es la baja distensibilidad pulmonar y las altas resistencias a nivel bronquial, lo cual obliga a utilizar bajas presiones y compensar la ventilación alveolar con frecuencias altas para minimizar el riesgo de barotrauma⁴. Los reportes indican que aunque la ventilación jet subglótica no es la manera ideal para proporcionar oxígeno en los niños con vías aéreas pequeñas (neonatos y lactantes menores), que son sometidos a procedimientos quirúrgicos laríngeos, debido a la inadecuada exhalación a través de dichas vías; en ocasiones se convierte en la única herramienta para hacerlo, pues la ventilación jet supraglótica usada en pacientes mayores, o la inserción de un tubo traqueal, constituye un obstáculo para la visibilidad durante el procedimiento¹².

Una de las mayores complicaciones derivadas de la ventilación jet durante la cirugía laringotraqueal, es el barotrauma, el cual se presenta debido al uso de una fuente de gas con alta presión, y a que requiere una frecuencia respiratoria alta que inevitablemente cursa con un tiempo espiratorio muy corto, lo que lleva al atrapamiento de aire⁵. Adicionalmente, puede ocurrir una obstrucción total a la salida del flujo de aire por la vía aérea, secundario a la manipulación quirúrgica, debido al cierre de la glotis, por inadecuada relajación muscular (laringoespasmo) o por edema de la mucosa laríngea; estos eventos elevan la presión de la vía aérea distal y desencadenan el barotrauma⁵. Cuando no es posible medir la presión distal de la vía aérea, se ha reportado un aumento en la incidencia de neumotórax, la cual puede llegar a ser del 0,4%. El monitoreo de la presión en la vía aérea, la cautela en el empleo del dispositivo de ventilación jet ajustando la presión de inyección para cada grupo de edad y, sobre todo, asegurar los tiempos adecuados para la espiración, reducen de manera significativa la incidencia de complicaciones asociadas al procedimiento. Además, siempre se deben tener disponibles las herramientas y el personal idóneo (cirujano pediátrico) para resolver de manera ágil y eficaz cualquier complicación que se presente.

En este reporte de caso, se describieron las complicaciones relacionadas con el uso de la ventilación jet transtraqueal, en un paciente de 3 meses de edad, con obstrucción parcial de la vía aérea por un hemangioma subglótico, que fue sometido a infiltración local de la lesión con esteroides, bajo visión directa con microlaringoscopia. Durante el procedimiento se realizó la técnica de ventilación jet transtraqueal y se tuvieron en cuenta los tiempos inspiratorios y espiratorios, además de las presiones de ventilación, con el fin de que fueran las adecuadas, de acuerdo con las características del paciente y mediante el monitoreo clínico continuo (expansión torácica). A pesar de estas consideraciones, el paciente desarrolló un importante enfisema subcutáneo con neumotórax, el cual requirió intervención quirúrgica (inserción de un tubo de toracostomía).

Es posible que el empleo de un catéter destinado sólo a medir la presión en la vía aérea, reduzca la probabilidad de desarrollar este tipo de eventos adversos; sin embargo, las condiciones anatómicas de estos pacientes



Figura 7. Equipo de ventilación jet con medidor de presión de inyección, inyector manual y válvula reguladora.

tan pequeños son bien difíciles, incluso el uso de catéteres adicionales dentro de la vía aérea restringe, aún más, la espiración del gas pulmonar y deteriora no

sólo la ventilación, sino también la oxigenación del niño durante el procedimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Reza R, Richard N, Gilles R, Triglia J, et al, The Biology and Management of Subglottic Hemangioma: Past, Present, Future: *Laryngoscope* 2004; 114:1880-1891
2. Bitar M, Moukarbel R, and Zalzal G, Management of congenital subglottic hemangioma: Trends and success over the past 17 years: *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005; 132: 226-31
3. Pransky S and Canto C, Management of subglottic hemangioma: Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery 2004; 12: 509-512
4. Hammar-Vergnes F, Cros A.M, Utilisation de la jet ventilation en pédiatrie High frequency jet ventilation in paediatric anaesthesia: *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* 2003; 22:671-675
5. Ihra G, Hieber C, Adel S, Kashanipour A and Aloy A, Tubeless combined high-frequency jet ventilation for laryngotracheal laser surgery in paediatric anaesthesia: *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44: 475-479
6. Hübner B, Anderson B, Stuart C, Janssens M, Jet ventilation for anterior paediatric scoliosis surgery: *Paediatric Anaesthesia* 2002; 12: 724-728
7. Huerta C, Morales M, Negrete E, y cols, Ventilación Jet Transtraqueal Percutánea. *Revista mexicana de anestesiología* 1999; 22: (3) 218-221
8. Gullet Y, Spiro J. Percutaneous Transtracheal Jet Ventilation in Head and Neck Surgery. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005;131:886-890
9. Ezedowitz RAB, Mulliken JB, Folkman J. Interferon alfa-2a therapy for life-threatening hemangiomas of infancy. *N Engl J Med* 1992;326:1456-1463.
10. Perez J, Pardo J, Gomez C. Vincristine an effective treatment of corticosteroid life-threatening infantile hemangioma. *Acta Oncologica* 2002;41:197-199
11. Donlon JV. Anesthesia and eye, ear, nose and throat surgery. Miller RD (5ed): *Anesthesia*. New York, Churchill Livingstone. 2000, Cap 63; pp 2185.
12. Werkhaven J. Microlaryngoscopy-airway management with anaesthetic techniques for CO2 laser. *Pediatric Anesthesia* 2004 14: 90-94
13. Bourgain J, Desruennes E, Fischler M, Ravussin P. Transtracheal high frequency jet ventilation for endoscopic airway surgery: a multicentre study. *British Journal of Anaesthesia*, 2001, Vol. 87, No. 6 870-875.

El uso de la máscara laríngea en un niño con síndrome de Goldenhar.

Willy Orcada García, MD.*

CASO

Se presenta un caso de manejo de vía aérea difícil con máscara laríngea, en un niño con síndrome de Goldenhar.

Niño varón de 5 años de edad, programado para una cirugía de estrabismo. Como antecedente presenta CIV y estenosis pulmonar severa con fracción de eyección de 63%, así mismo, un mes antes no se pudo intervenir quirúrgicamente de una desfocalización séptica dentaria, por presentar una vía aérea difícil: se realizaron tres intentos de intubación, sin éxito alguno.

Ingresa a sala de operaciones para la cirugía oftalmológica. A la exploración destacaba una deformidad facial con macrostomía bilateral de predominio izquierdo, orejas prominentes con inserción baja y marcada micrognatia, con ausencia de la articulación temporomandibular del lado izquierdo.

Con el antecedente de presentar dificultad en la intubación, se optó por insertar una Máscara Laríngea número 2, con una inducción inhalatoria, sin dificultad en insertar la máscara laríngea en el primer intento; la máscara laríngea se introdujo parcialmente insuflada con dirección a la línea media; previamente a la inserción se examinó con laringoscopia directa la orofaringe, no se pudo observar la glotis ni la epiglotis (Laringoscopia Grado IV). El niño fue ventilado de forma manual, recibiendo sevoflurano durante la inducción y mantenimiento de la anestesia.



* MD. Instructor de Anestesiología y vía aérea. Hospital Guillermo Almenara Lima, Perú.
email: <willy_orcada@yahoo.co.mx>