



ARTÍCULO ORIGINAL

Estenosis subglótica postintubación en niños. Diagnóstico, tratamiento y prevención de las estenosis moderadas y severas

Hugo Rodríguez, Giselle Cuestas*, Hugo Botto, Alejandro Cocciaglia, Mary Nieto y Adrián Zanetta

Servicio de Endoscopia Respiratoria, Hospital de Pediatría Prof. Dr. Juan P. Garrahan, Buenos Aires, Argentina

Recibido el 24 de noviembre de 2012; aceptado el 27 de marzo de 2013

Disponible en Internet el 27 de julio de 2013

PALABRAS CLAVE

Estenosis subglótica;
Intubación;
Niños;
Tratamiento
quirúrgico;
Prevención

Resumen

Introducción y objetivos: La estenosis subglótica es una de las causas más frecuentes de obstrucción laríngea. El 90% resultan de la intubación endotraqueal. La conducta terapéutica dependerá entre otros factores del grado de estenosis que se presente. Variará desde la conducta expectante en los grados leves hasta la cirugía compleja en los graves. Presentamos nuestra experiencia en el manejo quirúrgico de la estenosis subglótica postintubación en niños, y enfatizamos la necesidad de reconocimiento y prevención de los factores predisponentes de la estenosis por intubación.

Método: Se evaluaron en forma retrospectiva 71 pacientes con estenosis subglótica moderada a severa postintubación, operados en el Servicio de Endoscopia Respiratoria durante un periodo de 8 años. Las variables analizadas fueron la edad al momento quirúrgico, el grado de la estenosis, la técnica quirúrgica utilizada, las complicaciones y los resultados.

Resultados: El 84,5% de los pacientes requirió un solo tratamiento quirúrgico para lograr la decanulación. Se implementaron 3 técnicas quirúrgicas: reconstrucción laringotraqueal, resección cricotraqueal parcial y división anterior del cricoides. Se logró la decanulación en 70 casos, presentando buena ventilación, deglución y voz el 71,8%, disfonía el 23,9% y dificultad respiratoria leve el 2,8%. Un paciente falleció.

Conclusión: Frente a un paciente con estenosis subglótica, seleccionar el tratamiento apropiado es la llave del éxito, disminuye el número de cirugías y previene las complicaciones.

© 2012 Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Subglottic stenosis;
Intubation;
Children;
Surgical treatment;
Prevention

Post-intubation subglottic stenosis in children. Diagnosis, treatment and prevention of moderate and severe stenosis

Abstract

Introduction and objectives: Subglottic stenosis is one of the most common causes of upper airway obstruction. Almost 90% of them result from endotracheal intubation. Therapy depends on the degree of stenosis, among other factors. Therapeutic approaches range from watchful

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: giselle_cuestas@yahoo.com.ar (G. Cuestas).

waiting, in mild stenosis, to complex surgery for severe cases. We report our experience on the surgical management of post-intubation subglottic stenosis in children, emphasising the need for recognition and prevention of predisposing factors of post-intubation stenosis.

Methods: We retrospectively evaluated 71 patients with moderate to severe post-intubation subglottic stenosis, operated in the Respiratory Endoscopy Service in a period of eight years. The clinical variables analysed were age at surgery, degree of stenosis, surgical technique, complications and outcome.

Results: In 84.5% of patients, only 1 surgical approach was required to achieve decannulation. Three surgical techniques were implemented as therapy: laryngotracheal reconstruction, partial cricotracheal resection and anterior cricoid split. Decannulation was achieved in 70 cases. In 71.8%, ventilation, swallowing and voice qualities were good; 23.9% presented dysphonia; and 2.8% presented a mild respiratory distress. One patient died.

Conclusion: In patients with subglottic stenosis, selection of the most accurate treatment is the key to success, reducing the number of surgeries and preventing complications.

© 2012 Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La estenosis subglótica (ES) es la disminución del calibre de la subglotis. Los síntomas principales son: dificultad respiratoria, estridor bifásico y tiraje de gravedad variable. Puede acompañarse de llanto débil o disfonía. Si bien puede tener un origen congénito, el 90% de las ES son adquiridas, siendo la intubación y la asistencia respiratoria mecánica la causa principal¹⁻⁸. Debe pensarse en esta enfermedad en todo niño con antecedente de intubación, instrumentación o trauma de la vía aérea que presenta dificultad respiratoria.

La incidencia de estenosis postintubación es del 0,9 a 3%¹. El primer signo de desarrollo de estenosis puede ser el fracaso de la extubación, la necesidad de reintubar con un tubo endotraqueal más pequeño o la disfonía persistente posterior a la extubación.

El manejo de la ES severa en niños es complejo. Se han desarrollado una amplia variedad de técnicas quirúrgicas. Hay que individualizar el tratamiento en cada paciente, y es frecuente que distintos procedimientos endoscópicos o quirúrgicos sean requeridos para obtener resultados exitosos⁹.

Realizamos una revisión de los resultados obtenidos en los pacientes con ES postintubación operados con técnicas de expansión y de resección de la vía aérea, y enfatizamos la necesidad de reconocimiento y prevención de los factores predisponentes de la estenosis por intubación.

Método

Se evaluaron en forma retrospectiva 71 pacientes con ES moderada a severa postintubación, operados en el Servicio de Endoscopia Respiratoria durante un periodo de 8 años (diciembre 2002-diciembre 2010).

Consideramos ES moderada a severa a aquellas de grado 2b a 4d según la clasificación de Cotton-Myer modificada por Monnier¹.

Las variables analizadas fueron: la edad al momento quirúrgico, el grado de la estenosis, la técnica quirúrgica utilizada, las complicaciones y la evolución.

Se realizó una exhaustiva valoración previa de los pacientes, con imágenes y endoscopias con anestesia local

(con fibra óptica flexible) para valorar la indemnidad de las estructuras supraglóticas (movimiento de cuerdas vocales y aritenoides), y con anestesia general (con instrumental rígido) para evaluar las características de la lesión: grado, tipo, localización y extensión de la estenosis.

En el postoperatorio se les indicó tratamiento antirreflujo (lansoprazol), antibióticos (amoxicilina), analgésicos (ibuprofeno) y alimentación por sonda nasogástrica hasta probar tolerancia oral. En los pacientes operados que no se les colocó una prótesis se les realizó endoscopias periódicas, de 2 a 4 en un periodo de 2 meses, para evaluar sitio del injerto, calibre de vía aérea y formación de tejido de granulación.

Resultados

Cuarenta varones y 31 mujeres con ES postintubación. El tiempo de intubación varió de 4 a 150 días (mediana: 30 días). Cinco pacientes presentaban además ES congénita.

Según la clasificación de Cotton-Myer modificada por Monnier¹ (fig. 1), un paciente presentaba ES grado 2 (1b), en 57 pacientes era grado 3 (13a, 41b, 3d) y, en los restantes 13 pacientes, grado 4 (1a, 7b, 1c, 4d).

Cincuenta y seis pacientes (78,9%) presentaban comorbilidades, siendo las más frecuentes el reflujo gastroesofágico (18 casos), la displasia broncopulmonar (10 casos), las cardiopatías (7 casos) y los síndromes genéticos (5 casos).

Sesenta y dos pacientes (87,3%) estaban traqueotomizados al momento de la cirugía. En 35 pacientes se realizaron procedimientos endoscópicos (dilataciones, láser CO₂) previos a la cirugía abierta. La edad media al momento de la cirugía fue de 4,5 años, siendo la mediana de 1,8 años (rango: 1 mes-17 años). Se implementaron 3 técnicas quirúrgicas (tabla 1):

- Reconstrucción laringotraqueal (RLT): 55 pacientes (77,5%) (fig. 2).
- Resección cricotracheal parcial (RCT): 10 pacientes (14,1%).
- División anterior del cricoides (*split* anterior): 6 pacientes (8,4%).

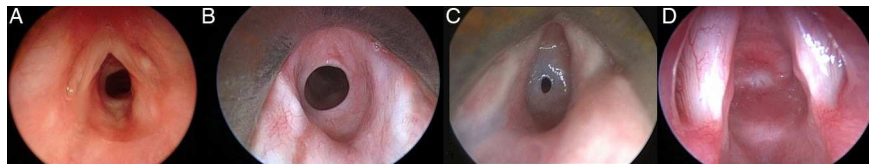


Figura 1 Clasificación de Cotton-Myer. A) Grado I: obstrucción de hasta el 50% de la luz laríngea. B) Grado II: hasta el 70%. C) Grado III: hasta el 99%. D) Grado IV: sin luz perceptible. Monnier agrega al porcentaje de obstrucción: a) si la estenosis es aislada, b) si se asocia a comorbilidades, c) si involucra la glotis, o d) ambas.

Tabla 1 Técnica quirúrgica utilizada

RLT con TM	49p
<i>Injerto de cartílago anterior</i>	
Concha auricular	1p
Costal	2p
Ala tiroidea	18p
<i>Injerto de cartílago posterior</i>	
Costal	3p
Ala tiroidea	1p
<i>Descargas laterales</i>	20p
<i>Split posterior</i>	4p
RLT con TET	5p
<i>Injerto de cartílago anterior</i>	
Costal	3p
Ala tiroidea	2p
RLT con molde	1p
<i>Injerto de cartílago costal anterior + split posterior</i>	1p
RCT con TM	10p
División anterior del cricoides	6p

p: pacientes; RCT: resección cricotraqueal parcial; RLT: reconstrucción laringotraqueal; TET: tubo endotraqueal; TM: tubo en T de Montgomery.

El promedio de días de internación fue de 11 días, prolongándose en aquellos pacientes que sufrieron complicaciones.

En 59 pacientes se utilizó tubo en T de Montgomery (TM), en un paciente un *stent* corto supraestomal (molde), y en 11 pacientes tubo endotraqueal (TET). Con respecto al tiempo de permanencia de las prótesis, el TET se dejó por 7 a 10 días, el molde por 3 meses, y el TM por 12 meses en 39 pacientes (66,1%), por 6 a 8 meses en 8 pacientes (13,6%) (8 casos: RLT con injerto), y por 16 meses en los restantes 12 pacientes (20,3%) (5 casos: RLT con injerto, 6 casos RLT con descargas laterales, un caso: RLT con división posterior del cricoides).

La realimentación oral se inició en el paciente con molde a las 48 h, en aquellos con TET a las 24 o 48 h de la extubación, y en los pacientes con TM, los sólidos al quinto día en el 62,7% de los casos y la ingesta de líquidos entre los 7 a 10 días en el 71,8%.

Treinta y dos pacientes (45,1%) presentaron complicaciones, siendo la más frecuente: granuloma del borde libre superior del TM (16 casos). Otras fueron: extracción accidental del TM (2 casos), fístula cervical (6 casos) y dehiscencia de parte de la sutura del injerto a la luz laringotraqueal (un caso). Dos pacientes presentaron complicaciones secundarias a la extracción del injerto costal: hematoma costal y derrame pleural. Dentro de las complicaciones asociadas a la internación en terapia, se observó: cuadriparesia transitoria asociada a la medicación (un caso), reintubaciones por extubación accidental (2 casos) y por fracasos en extubación (3 veces, 2 casos).

El 84,5% de los pacientes (60 casos) requirió un solo tratamiento quirúrgico para lograr la decanulación, si bien el 21,6% de ellos (13 casos) requirió tratamiento endoscópico posterior. Once pacientes (15,5%) requirieron un segundo tratamiento quirúrgico, y 2 pacientes (2,8%) un tercero (tabla 2).

El tiempo de seguimiento postratamiento fue de 2 años. Se logró la decanulación en 70 casos, presentando buena ventilación, deglución y fonación el 71,8% (51 casos), disfonía el 23,9% (17 casos) y dificultad respiratoria leve el 2,8% (2 casos). Un paciente falleció al mes de la cirugía (*split* cricoideo anterior) por causa no relacionada a la misma (tabla 3).

Discusión

La estenosis laríngea es una de las causas más frecuentes de obstrucción de la vía aérea en niños, y una de las indicaciones más comunes de traqueotomía en los menores de un año. La causa principal es la intubación.

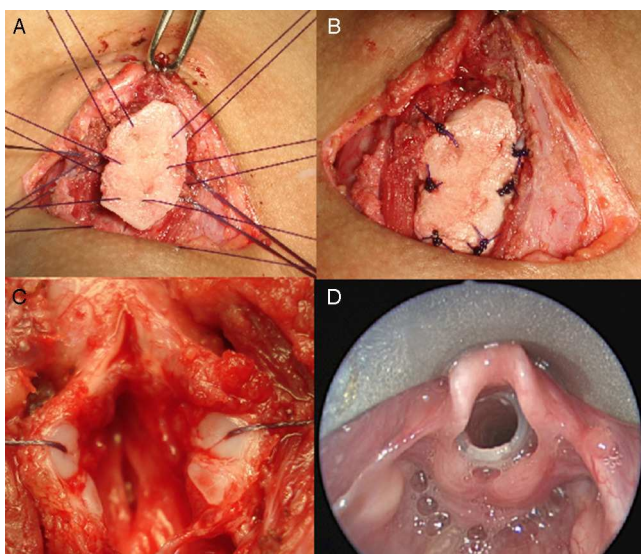


Figura 2 Imágenes intraoperatorias. A) Colocación de injerto costal. B) Injerto costal anterior en posición. C) *Split* cricoideo posterior. D) Tubo en T en posición.

Tabla 2 Luz laríngea postratamiento y requerimiento de segundo y tercer tratamiento quirúrgico

Técnica quirúrgica	Luz laríngea posterior a cirugía			Segunda cirugía	Tercera cirugía
	Normal	ES 1	ES 2		
<i>RLT con TM</i>					
Injerto	22p (88%)	3p (12%)	0	3p (12%)	2p (8%)
Descarga lateral	17p (85%)	2p (10%)	1p (5%)	1p (5%)	0
Split posterior	2p (50%)	2p (50%)	0	1p (25%)	0
<i>RLT con TET</i>	2p (40%)	3p (60%)	0	3p (60%)	0
<i>RLT con molde</i>	0	1p (100%)	0	0	0
<i>RCT con TM</i>	7p (70%)	3p (30%)	0	1p (10%)	0
Split cricoideo anterior	4p (66%)	2p (33%)	0	2p (33%)	0

ES 1: estenosis subglótica grado I de Cotton; ES 2: estenosis subglótica grado II de Cotton; p: paciente; RCT: resección cricotracheal; RLT: reconstrucción laringotraqueal; TET: tubo endotraqueal; TM: tubo en T de Montgomery.

Tabla 3 Resultados finales

Técnica quirúrgica	Buena ventilación, deglución y voz	Disfonía	Dif. respiratoria	Fallecidos
<i>RLT con TM</i>				
Injerto	16p (64%)	9p (36%)	0	0
Descarga lateral	17p (85%)	1p (5%)	2p (10%)	0
Split posterior	2p (50%)	2p (50%)	0	0
<i>RLT con TET</i>	4p (80%)	1p (20%)	0	0
<i>RLT con molde</i>	0	1p (100%)	0	0
<i>RCT con TM</i>	8p (80%)	2p (20%)	0	0
Split cricoideo anterior	4p (66%)	1p (17%)	0	1p (17%)

Dif.: dificultad; p: paciente; RCT: resección cricotracheal; RLT: reconstrucción laringotraqueal; TET: tubo endotraqueal; TM: tubo en T de Montgomery.

Los factores predisponentes de la estenosis postintubación pueden ser propios del paciente (estrechamiento congénito de la vía aérea, prematuridad, reflujo gastroesofágico, formación de queloide, factores sistémicos que ocasionan hipoperfusión de la mucosa como hipotensión, anemia, sepsis y shock) o extrínsecos: del TET (gran tamaño o dureza excesiva), de la intubación (traumática, múltiple, prolongada¹⁰) y de enfermería (sedación insuficiente, excesiva movilización del tubo, aspiraciones repetidas y traumáticas)^{1,11}.

La intubación traumática y la presión inducida por el TET son los principales factores que contribuyen a la ES postintubación¹. Cuando la presión del TET excede a la presión de perfusión capilar causa isquemia, seguida por edema, necrosis y úlceras. Posteriormente, en el proceso de reparación, el tejido de granulación puede ocasionar disminución de la luz de la vía aérea y obstrucción.

Se considera que más allá de 4 semanas de intubación el riesgo de estenosis se incrementa por la sobreinfección, pero el daño es posible incluso dentro de las 48 h¹.

Los sitios más afectados por el TET son las apófisis vocales de los aritenoides y la región lateral y posterior del cartílago cricoides. Evitar el TET con balón en los menores de 8 años o su uso a baja presión ha disminuido notablemente la incidencia de estenosis traqueal postintubación¹.

El fracaso de la extubación o la disfonía persistente luego de 3 días posteriores a la misma requiere evaluación endoscópica a fin de prevenir la estenosis postintubación¹. Las lesiones agudas debido a la intubación deben ser tratadas

de manera precoz, aún si la traqueotomía es inevitable para asegurar la vía aérea¹. En ausencia de tratamiento, estas lesiones pueden evolucionar a secuelas laríngeas cicatrizales que impactan en la calidad de vida causando disfonía o disnea (fig. 3).

La ES 3b (ES + comorbilidades) correspondió al 57,7% de nuestros pacientes, siendo la comorbilidad más frecuente el reflujo gastroesofágico.

Se utilizaron 3 técnicas quirúrgicas. La decisión de la técnica a utilizar surgió de la evaluación endoscópica previa del paciente, a la vez de la experiencia del cirujano tratante, y secundariamente por las imágenes radiológicas. También se tuvo en cuenta el contexto familiar de contención del paciente tanto en el postoperatorio inmediato, como la concurrencia a los controles.

El 87,3% de los pacientes estaban traqueotomizados al momento de la cirugía. Las razones de esta opción terapéutica fueron la espera del crecimiento del paciente y de las estructuras laríngeas, y la espera del «enfriamiento» de las estructuras dañadas por el período de intubación. Posteriormente se realizó la cirugía laríngea.

En nuestra casuística, la técnica más utilizada fue la RLT con TM (69%), con una leve prevalencia de injertos (25 casos) sobre las descargas laterales. El cartílago ha probado ser un excelente material de injerto para la RLT, dado que su estructura es similar a la que se pretende mejorar. El tipo de cartílago, así como su forma y tamaño, depende de la localización y severidad de la ES. El injerto más colocado fue el de ala tiroidea, si bien en los últimos años fue mayormente

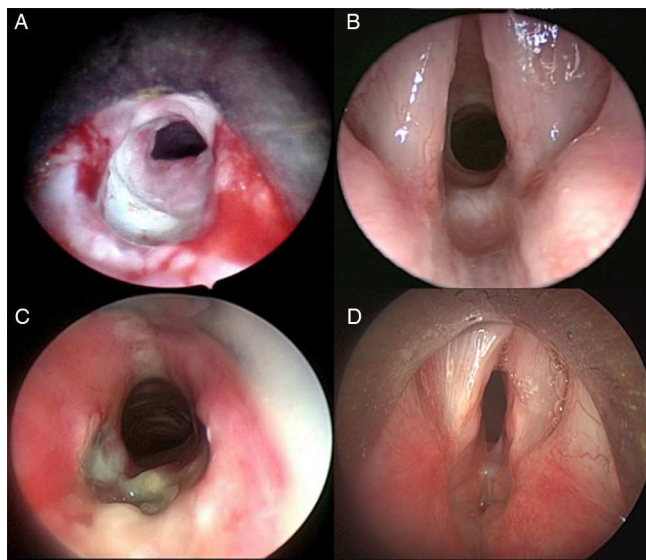


Figura 3 A y C) Lesiones agudas postintubación. B y D) Secuelas laríngeas: B) Estenosis subglótica predominio posterior, y D) Sinequia de comisura posterior.

el costal, por su tamaño y rigidez. También se empleó en un paciente el auricular, donde si bien el tratamiento fue exitoso observamos el inconveniente de la debilidad estructural propia del injerto debido a la delgadez de su pared.

En 20 pacientes se optó por obtener una expansión del armazón laríngeo mediante la división lateral en horas 3 y 9 del cricoides, y en 4 pacientes mediante un *split* posterior en la línea media de la lámina posterior del cricoides. Si bien la interposición del injerto no es siempre necesaria para obtener una expansión estable, el uso del mismo mejora la reepitelización, minimiza el desarrollo de tejido de granulación y fibrosis, lo que resulta en reducción de la duración del *stent* y un menor tiempo para la decanulación⁵. De los 49 pacientes con RLT con TM, los 8 pacientes que permanecieron con TM por 6 a 8 meses tenían injerto, mientras que el 58,3% que lo tuvo por 12 a 16 meses, no tenían injerto.

No hubo diferencias significativas respecto al calibre de la luz a la extracción del TM comparando las técnicas quirúrgicas, si bien los injertos requirieron más tratamientos *a posteriori*. Dos pacientes que permanecen con dificultad ventilatoria leve, corresponden al grupo tratado con descargas laterales.

Las prótesis endoluminales colaboran con cierta estabilidad a la nueva vía aérea reconstruida¹²⁻¹⁴. Las más utilizadas son de silicona, siendo la más conocida el TM¹⁵. En 59 pacientes se colocó TM. Provoca poca reacción tisular, es relativamente fácil de colocar y retirar, y tiene fijación automática. El TM conlleva riesgo de obstrucción, sobre todo cuando el diámetro interno es pequeño¹⁶. El riesgo se minimiza con taponamiento continuo de la prótesis y la aspiración apropiada. La literatura mundial recomienda mantener la prótesis por 2 a 8 semanas, y en casos de cirugías en múltiples tiempos, estenosis severas o extensas hasta un año¹⁷.

En un paciente se colocó un *stent* corto supraestomal, creado a partir de un TM, cerrado en su extremo proximal y distal con tapas de silicona redondeadas¹². Entre sus ventajas se encontraron la realimentación oral precoz sin riesgo

de aspiración y el corto tiempo de decanulación. Los extremos redondeados de la prótesis evitaron la formación de tejido de granulación¹².

En 5 pacientes se realizó RLT en un tiempo. La misma puede ser efectiva para evitar la traqueotomía o largos períodos de *stent*. El cuidado postoperatorio es crítico. Se debe contar con una unidad de cuidados intensivos excelente. En la RLT en un tiempo, el tubo nasotraqueal colabora con el soporte laríngeo y traqueal superior¹⁴. La sedación previene la agitación y la extubación accidental¹⁸. La RLT en 2 tiempos no requiere cuidado en terapia. En nuestros pacientes, la técnica de RLT en un paso tuvo una menor demora en la decanulación, a pesar que el 60% de ellos requirió un segundo tratamiento quirúrgico.

En 10 pacientes se realizó RCT con TM por 12 meses lográndose un éxito final (buena ventilación, deglución y fonación) del 80%. Es un procedimiento seguro y eficaz para el tratamiento de la ES severa con o sin compromiso traqueal superior. Es particularmente adecuada para el manejo de la ES grave con cicatriz concéntrica en la subglotis baja, y como rescate de la vía aérea cuando la RLT ha fracasado. Si hay compromiso glótico debe realizarse una RCT extendida (con injerto posterior)^{19,20}.

En 6 pacientes se realizó *split* cricoideo anterior, el cual está indicado en los lactantes con intentos fallidos de extubación por enfermedad subglótica, a fin de evitar la traqueotomía. En la actualidad, se prefiere realizar en la misma indicación una interposición cartilaginosa anterior.

A todos los pacientes se les indicó tratamiento antirreflujo durante el período de tiempo que permanecieron con el *stent*. Está demostrado la influencia negativa del reflujo gastroesofágico en las estructuras laringotraqueales, pudiendo hacer fracasar el tratamiento quirúrgico^{4,5}.

El 15,5% (11 casos) de nuestros pacientes tuvieron que ser reoperados hasta lograr la decanulación con parámetros aceptables de ventilación, deglución y voz. Dos pacientes requirieron un tercer tratamiento quirúrgico.

El fracaso de la reconstrucción de la vía aérea puede ser secundario a factores que no están bajo el control del cirujano, pero varios de ellos pueden ser evitados con una evaluación exacta preoperatoria y una reevaluación intraoperatoria de la estenosis²¹. En nuestra casuística, los factores relacionados al fracaso fueron preoperatorios: inadecuada evaluación del compromiso multinivel de la estenosis a la vez de la presencia de comorbilidades (reflujo gastroesofágico, glosoptosis); intraoperatorios: longitud del *stent*, incorrecto procedimiento seleccionado; y postoperatorios: formación queloide, colapso traqueal, inadecuado seguimiento, reflujo gastroesofágico.

La complicación más frecuente fue el granuloma del borde libre superior del TM, debido al roce de las impurezas de sus bordes con las estructuras laríngeas supraglóticas, requiriendo ser cambiado en 16 pacientes. La evolución posterior al haber hallado el sitio correcto de colocación fue similar a los otros pacientes. En los 2 casos de extracción accidental del TM, el *stent* fue recolocado y esta complicación no afectó el resultado.

La disfonía fue la secuela más frecuente. La ampliación del espacio interarritenoideo por el injerto posterior puede afectar adversamente los resultados de la voz al prevenir el cierre completo de las cuerdas vocales durante la fonación (los 4 pacientes con injerto posterior presentaron disfonía).

Es probable que los resultados vocales de RCT (20% disfonía) sean mejores que los de la RLT (25,4% disfonía) para similar lesión.

La mayoría de los pacientes con TM se alimentaron a los 5 días de la cirugía, después de la adaptación al TM que mantiene las cuerdas vocales en abducción. La ingesta de líquidos tuvo mayor demora por la dificultad en el manejo oral y faríngeo de los mismos. El molde permitió realimentación oral precoz (a las 48 h).

Se logró la decanulación en 70 casos. La principal causa de atraso de la decanulación fue la presencia de reestenosis. Un paciente falleció al mes de la cirugía (*split* cricoideo anterior) por causa no relacionada a la misma. Once pacientes con ES postintubación operados durante este lapso se excluyeron de este estudio porque al momento del análisis continuaban con la prótesis endoluminal.

Conclusiones

La prevención es fundamental. Nunca debe insertarse un TET a la fuerza. El tubo utilizado debe ser del mínimo diámetro necesario para poder ventilar al paciente, con sedación adecuada para evitar que el movimiento del tubo lesione las estructuras laríngeas. Se debe realizar tratamiento enérgico del reflujo gastroesofágico y de los factores que ocasionan hipoperfusión exacerbando trauma del tubo¹.

Frente a un paciente con ES, seleccionar el tratamiento apropiado es la llave del éxito, disminuye el número de cirugías y previene complicaciones.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Monnier P. Acquired post-intubation and tracheostomy-related stenoses. En: Monnier P, editor. *Pediatric Airway Surgery*. Lausanne, Switzerland: Springer eds; 2011. p. 183-98.
2. George M, Jaquet Y, Ikonmidis C, Monnier P. Management of severe pediatric subglottic stenosis with glottic involvement. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2009;1-7.
3. Macchiarini P, Chapelier A, Lenot B, Cerrina J, Darteville Ph. Laryngotracheal resection and reconstruction for post-intubation subglottic stenosis. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1993;7:300-5.
4. Lusk R, Wolley A, Hollinger L. Laryngotracheal stenosis. En: Holinger L, Lusk R, Green C, editores. *Pediatric laryngology and bronchoesophagology*. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers; 1997. p. 165-86.
5. Zanetta A, Tiscornia C, Rodríguez H, Cuestas G. Estenosis subglótica: reconstrucción laringotraqueal con injerto de cartilago posterior en niños. *Revista FASO*. 2010;17:33-8.
6. Inglis AF, Perkins JA, Manning SC, Mouzakes J. Endoscopic posterior cricoid split and rib grafting in 10 children. *Laryngoscope*. 2003;113:2004-9.
7. Rutter MJ, Cotton RT. The use of posterior cricoid grafting in managing isolated posterior glottic stenosis in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;130:733-9.
8. Macchiarini P, Verhoye JP, Chapelier A, Fadel E, Darteville P. Partial cricoidectomy with primary thyrotracheal anastomosis for postintubation subglottic stenosis. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2001;121:68-76.
9. Choo KK, Tan HK, Balakrishnan A. Subglottic stenosis in infants and children. *Singapore Med J*. 2010;51:848-52.
10. Manica D, Schweiger C, Maróstica PJ, Kuhl G, Carvalho PR. Association between length of intubation and subglottic stenosis in children. *Laryngoscope*. 2013;123:1049-54.
11. Wei JL, Bond J. Management and prevention of endotracheal intubation injury in neonates. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2011;19:474-7.
12. Zanetta A, Cuestas G, Rodríguez H, Tiscornia C. Nuevo stent laríngeo en el tratamiento de la estenosis subglótica en niños. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2012, <http://dx.doi.org/10.1016/j.otorri.2012.05.008>.
13. Monnier P. Airway stenting with the LT-Mold: Experience in 30 pediatric cases. *Int J Pediatric Otorhinolaryngol*. 2007;71:1351-9.
14. Preciado D. Stenting in pediatric airway reconstruction. *Laryngoscope*. 2012;122 Suppl 4:S97-8.
15. Nicolai T. Airway stents in children. *Pediatr Pulmonol*. 2008;43:330-44.
16. Phillips PS, Kubba H, Hartley BE, Albert DM. The use of the Montgomery T-tube in difficult paediatric airways. *Int J Pediatric Otorhinolaryngol*. 2006;70:39-44.
17. Willging JP, Cotton RT. Subglottic Stenosis in the Pediatric Patient. En: Myer C, Cotton R, Shott S, editores. *The Pediatric Airway. An Interdisciplinary Approach*. Philadelphia, Lippincott Company; 1995. p. 111-32.
18. Cotton RT. Tratamiento de estenosis subglótica. En: Jong A, Koppersmith R, editores. *Clínicas otorrinolaringológicas de Norteamérica. Actualización en vías respiratorias de niños*. México: Mc Graw-Hill Interamerica; 2000. p. 107-25.
19. Jaquet Y, George M, Monnier P. Management of severe glottic-subglottic stenosis in children. *Laryngoscope*. 2012;122 Suppl 4:S75-6.
20. Rutter MJ, Hartley BEJ. Cricotracheal resection in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2001;127:289-92.
21. Choi SS, Zalzal GH. Pitfalls in laryngotracheal reconstruction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1999;125:650-3.