

Prevención, diagnóstico y manejo de lesiones laringotraqueales agudas y subagudas posintubación en pacientes pediátricos

Prevention, diagnosis and management of acute and subacute laryngotracheal post-intubation lesions in pediatric patients

Andrés Alvo V^{1,2}, Cecilia Sedano M³.

RESUMEN

Las lesiones laringotraqueales asociadas a intubación se deben principalmente a una técnica defectuosa y a daño por presión del tubo endotraqueal sobre la mucosa; además influyen características propias del paciente y de los cuidados de enfermería. Hasta el 40% de los pacientes pediátricos intubados pueden presentar alteraciones laríngeas inmediatas y hasta 30% tienen estridor o disnea posextubación. Si estos síntomas persisten por más de 3 días tendrían indicación de laringotraqueoscopia.

Las lesiones más habituales son edema, úlceras y tejido de granulación. El edema puede producir obstrucción respiratoria aguda que puede manejarse con reintubación con tubos más pequeños y aplicación tópica de crema de corticoides con antibióticos. Las úlceras y granulaciones pueden evolucionar hacia secuelas cicatriciales que comprometen la fisiología laringotraqueal; las granulaciones exofíticas deben retirarse endoscópicamente.

Aunque la incidencia de estenosis subglótica posintubación ha disminuido en las últimas décadas, situándose entre 2,7% y 4,2%, algunos estudios sugieren un subdiagnóstico debido a lesiones poco sintomáticas al alta. En el período cicatricial activo, estas estenosis pueden dilatarse para evitar llegar a una cirugía abierta.

El manejo otorrinolaringológico de estos pacientes en etapas tempranas es fundamental para evitar secuelas cicatriciales irreversibles que requieren de cirugías complejas, con riesgo vital por obstrucción de la vía aérea.

Palabras clave: Estenosis subglótica, intubación; laringotraqueoscopia.

ABSTRACT

Intubation-associated laryngotracheal injuries are mainly caused by a defective technique and endotracheal tube pressure-induced mucosal damage; patient factors and nursing care are also important. Up to 40% of intubated pediatric patients may show

¹ Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Clínico Universidad de Chile.

² Unidad de Otorrinolaringología, Hospital de Niños Roberto del Río.

³ Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Barros Luco Trudeau.

immediate laryngeal alterations and up to 30% have post-extubation stridor or dyspnea. If these symptoms last for over 3 days, laryngotracheoscopy is indicated.

Edema, ulcers and granulation tissue are the most usual lesions. Edema can lead to acute airway obstruction, and is managed by reintubation with a smaller tube and topical application of a corticosteroid and antibiotic cream. Ulcers and granulations can lead to scarring that compromise laryngotracheal physiology; exophytic granulations must be removed endoscopically.

Although the incidence of post-intubation subglottic stenosis has diminished over the last decades to about 2,7% to 4,2%, some studies suggest that there is a subdiagnosis because of oligosymptomatic lesions at the time of discharge. On the active scarring period, dilatation of the stenosis can be used to avoid open surgery.

Early otorhinolaryngologic management of these patients is fundamental for avoiding irreversible cicatricial sequels that require complex surgeries, with life risk due to airway obstruction.

Key words: *Subglottic stenosis; Intubation; Laryngotracheoscopy.*

INTRODUCCIÓN

El daño a la mucosa por la presencia de un tubo endotraqueal es un fenómeno ampliamente descrito. Los dos factores más importantes tienen relación con el trauma asociado a la técnica de intubación y al daño por presión del tubo sobre la mucosa¹.

Una laringoscopia inadecuada puede exponer el peciolo epiglótico y promover el daño a nivel de la comisura anterior. En el caso del daño por presión, las zonas más afectadas son la cara medial de los aritenoides, la comisura posterior (debido a la ubicación del tubo en la laringe)² y la subglotis (pues es el punto más estrecho y menos distensible de la laringe pediátrica)³. La incidencia de lesiones isquémicas traqueales asociadas al *cuff* han disminuido considerablemente gracias al uso

de balones de alto volumen y baja presión, que permitirían mantener un sello adecuado en la vía aérea sin superar la presión de perfusión capilar de la mucosa traqueal⁴. La recomendación habitual es usar presiones del *cuff* en torno a los 25 cmH₂O⁵.

Las lesiones agudas posintubación incluyen edema, erosiones y ulceraciones. La exposición de pericondrio y cartílago puede sobreinfectarse, llevando a pericondritis y necrosis cartilaginosa. La reparación mediante tejido de granulación es habitualmente excesiva y su epitelización lleva a obstrucción de la vía aérea y formación de cicatrices¹. Varios autores han propuesto sistemas de clasificación para describir estas lesiones, pero no existe un consenso respecto a su terminología. Un artículo brasileño de De Lima y cols las clasifica en leves, moderadas y severas; separándolas según su localización anatómica (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación de los hallazgos por laringoscopia flexible en lesiones agudas post-intubación, según De Lima y cols²

Localización anatómica	Clasificación	
	Leve	Moderada
Supraglotis	- Edema - Hiperemia - Laringomalacia no obstructiva	- Laringomalacia obstructiva
Glotis	- Edema - Hiperemia	- Ulceración uni o bilateral - Granulaciones aritenoides
Subglotis	- Edema - Hiperemia	- Ulceración parcial

Alrededor del 40% de los pacientes pediátricos intubados presentarán alteraciones laríngeas moderadas a graves inmediatamente después de ser extubados⁶. Estas lesiones son importantes ya que pueden producir fallas en la extubación, disfonía o evolucionar hacia una obstrucción cicatricial de la vía aérea.

Aunque está claro que la prevalencia de estenosis subglótica adquirida posintubación ha disminuido en el transcurso de las últimas décadas, estimándose entre menos de 1% a 8,3%, la real magnitud del problema no está clara. Algunos estudios prospectivos muestran porcentajes del orden de 2,7% al 4,2%; pero un trabajo publicado por Schweiger y cols en 2013, en el que todos los pacientes fueron evaluados endoscópicamente y seguidos estrictamente detectaron una prevalencia de 11,4%³, sugiriendo un posible subdiagnóstico en pacientes poco sintomáticos al alta. Ocasionalmente, estos pacientes se van asintomáticos del hospital, reingresando meses después con síntomas recurrentes de laringitis o asma que finalmente son diagnosticados como estenosis laringotraqueales tardías.

El impacto del tiempo de intubación sobre el desarrollo de estenosis subglótica en niños es menos claro que en los adultos, en quienes la recomendación es considerar una traqueostomía si se prevé necesidad de intubación por más de 7 a 10 días⁷.

Aunque en general se tienden a tolerar períodos de intubación bastante más prolongados en pacientes pediátricos, Manica y cols han descrito que por cada 5 días adicionales de intubación el riesgo de desarrollar estenosis subglótica aumentaría en 50,3%⁶. El fundamento teórico habitualmente utilizado es que existiría una mayor tolerancia al trauma por la elasticidad de sus cartílagos, aunque es posible que también exista una mayor tendencia a períodos prolongados de intubación sin traqueostomía debido a la mayor mortalidad asociada a decanulaciones accidentales y obstrucción en niños pequeños⁸.

PREVENCIÓN DE ESTENOSIS LARINGOTRAQUEAL ADQUIRIDA ASOCIADA A INTUBACIÓN

Monnier divide los factores predisponentes en cuatro grandes grupos: asociados a características del paciente, del tubo endotraqueal, de la técnica de intubación y de los cuidados de enfermería (Tabla 2).

Una situación que se debe tener en consideración son los pacientes que desarrollan una estenosis subglótica adquirida-sobre-congénita. Es decir, un paciente con una estenosis congénita (habitualmente no diagnosticada) que por algún motivo requiere intubación, cuyo cricoides grueso,

Tabla 2. Factores predisponentes de estenosis laringotraqueal adquirida asociada a intubación nasotraqueal, según Monnier¹

Paciente
- Edad
- Laringe: tamaño pequeño, malformaciones, infección
- Cicatrización anómala (queloides)
- Patologías sistémicas: RGE, shock, inmunosupresión, diabetes, anemia, hipotensión, displasia broncopulmonar
Tubo endotraqueal
- Sobredimensionado
- Dureza excesiva
- Mala biocompatibilidad
Intubación
- Traumática
- Múltiple
- Prolongada
- Seguida de traqueostomía
Enfermería
- Sedación inadecuada
- Aspiraciones traumáticas y repetidas
- Presencia de sonda nasogástrica
- Movimiento del tubo por el ventilador

estrecho y/o de forma alterada (usualmente elíptico) facilita que se produzcan lesiones asociadas a la intubación.

Además, se deben detectar otras causas de estenosis laringotraqueal adquirida como traumas, iatrogenias (asociados a cricotirotomías, traqueostomías, procedimientos laringoscópicos, endoscopías, etc.), quemaduras de vía aérea, infecciones laríngeas crónicas, patologías autoinmunes, radionecrosis, entre otras; que puedan incrementar el riesgo de desarrollar una estenosis laringotraqueal.

Se estima que entre 6%-30% de los pacientes extubados en una unidad de cuidados intensivos pediátricos pueden presentar estridor, disfonía o disnea posintubación. Para el manejo de estos pacientes se han descrito diversas intervenciones como el uso de adrenalina racémica nebulizada, heliox (mezcla gaseosa de oxígeno y helio de menor densidad que el aire, lo que disminuye la resistencia de la vía aérea) ventilación con presión positiva no invasiva, corticoides sistémicos, entre otros; con distintos niveles de evidencia⁹. Dado que las lesiones agudas posintubación pueden evolucionar hacia una estenosis laringotraqueal tardía, varias semanas después del evento inicial, se recomienda una evaluación endoscópica en todo paciente con estridor, disfonía o falla de extubación de más de 3 días de evolución.

Desafortunadamente, en muchos centros se les realiza una traqueostomía a los pacientes con fallas de extubación prolongadas o repetitivas, sin recibir evaluación ni tratamiento endoscópico; con el riesgo que estas lesiones agudas puedan evolucionar libremente hacia una estenosis cicatricial¹. Esto debe ser evitado y de ser necesaria la traqueostomía, sólo debe considerarse como una medida transitoria para estabilizar al paciente hasta que sea adecuadamente evaluado y tratado.

ROL DE LA ENDOSCOPIA EN LAS LESIONES LARINGOTRAQUEALES POSINTUBACIÓN

La evaluación endoscópica es el *gold standard* para el diagnóstico de las lesiones laringotraqueales posintubación. La nasofaringolaringoscopia flexible en el paciente despierto o con sedación da una aproximación inicial y permite evaluar aspectos

dinámicos como la movilidad cordal o la presencia de aspiración; además de evaluar las cavidades nasales, coanas, nasofaringe y orofaringe. Aun así, la poca colaboración y el pequeño tamaño de las estructuras hace que este examen sea generalmente insuficiente para una exploración satisfactoria. La utilización de un broncoscopio flexible permite evaluar mejor las estructuras subglóticas y traqueobronquiales, en especial si hay sospecha de traqueobroncomalacia.

Con estas consideraciones, el examen diagnóstico definitivo continúa siendo la laringotraqueoscopia rígida con el paciente anestesiado. De acuerdo a la condición clínica y el objetivo del procedimiento, puede realizarse en ventilación espontánea, con relajación muscular y apnea intermitente o con ventilación por jet. La evaluación mediante ópticas rígidas permite una excelente visualización, calibrar el tamaño de la estenosis y realizar procedimientos terapéuticos.

La técnica que utilizamos es una modificación de la utilizada por el equipo de vía aérea de Lausanne, que involucra la utilización de una óptica rígida Hopkins de cero grado, 4 mm de diámetro y 18 cm de longitud (como la utilizada comúnmente en cirugía endoscópica nasosinusal). Esta óptica está ampliamente disponible, es resistente, da una excelente imagen y es fácil de maniobrar. Ocasionalmente se requiere del uso de ópticas de 30 grados o de menores diámetros; también es recomendable disponer de laringoscopia de suspensión y broncoscopios rígidos de distintos tamaños, en caso de ser necesarios.

La evaluación comienza con la realización de una laringoscopia con el laringoscopio de intubación. La técnica va más allá de los objetivos de esta revisión, pero a grandes rasgos se toma el laringoscopio con la mano izquierda y se desplaza la lengua mientras se avanza la hoja hacia la oro e hipofaringe. Una vez identificada la epiglotis se introduce la hoja, hacia la vallécula si es una hoja curva o debajo de la epiglotis si es recta. Luego se tracciona el laringoscopio diagonalmente hacia delante y arriba para exponer la glotis, con cuidado de no realizar palanca sobre los dientes superiores para no lesionarlos. Encontramos de gran utilidad la utilización de un videolaringoscopio (C-MAC®, Karl Storz) durante el procedimiento ya que otorga una excelente visualización y permite que el ciruja-

no adopte una posición más cómoda. Las dilataciones pueden realizarse bajo visión directa mientras el resto del equipo observa la laringoscopia.

Con anestesia profunda pero en ventilación espontánea, la óptica se introduce a través de la boca mientras se mantiene la laringoscopia. Se observa la supraglotis y glotis y luego se aplica lidocaína tópica al 1%. Si la situación de la vía aérea es estable y segura, puede administrarse relajación muscular. El paciente queda en apnea y el anestesista realiza ventilación con máscara de manera intermitente, alternando con el procedimiento otorrinolaringológico.

Luego se identifican las lesiones de la subglotis y la tráquea, describiendo su tamaño, ubicación y longitud. Si la óptica no pasa fácilmente a través de una zona estenótica se puede utilizar una óptica de menor tamaño o un fibroscopio, para evitar traumatizar más la mucosa. Es recomendable tomar una muestra con tórula para cultivo traqueal, en caso de necesitar un eventual tratamiento antibiótico posteriormente.

Aunque es muy inhabitual necesitarlo, es recomendable tener a mano el instrumental de traqueostomía en caso de urgencia, lo que debe verse reflejado también en el consentimiento informado.

DIAGNÓSTICO Y MANEJO DE LESIONES AGUDAS Y SUBAGUDAS POSINTUBACIÓN

A menos que haya habido una técnica de intubación muy traumática, las lesiones supraglóticas tienden a ser leves, con edema y eritema. A nivel de la glotis, las lesiones habitualmente ocurren en la región posterior, en la cara medial de los aritenoides; mientras que en la subglotis, el daño tiende a ser posterolateral o circunferencial. En la región glotosubglótica, muchas veces además de edema se genera tejido de granulación y úlceras por daño isquémico del mucopericondrio.

Así, las lesiones agudas posintubación pueden dividirse en dos grandes grupos: sin o con necrosis de la mucosa (Tabla 3)¹. El edema severo debe ser manejado mediante reintubación con tubos más pequeños y aplicación de corticoides tópicos. Las granulaciones deben ser dilatadas o retiradas con instrumental frío (Figura 1); el microdebridador ha sido utilizado también con buenos resultados para este fin¹⁰. Las pseudomembranas de fibrina deben ser retiradas, pues además de predisponer a la formación de estenosis cicatriciales, pueden obstruir el lumen causando por sí mismas estridor, disnea y eventualmente muerte^{11,12}.

Tabla 3. Manejo de lesiones laríngeas agudas posintubación, según Monnier¹

	Edema, sin necrosis	Úlceras y granulaciones, con necrosis
Hallazgos	- Edema glotosubglótico	- Tejido de granulación en glotis posterior, ulceraciones en cara medial de aritenoides con puentes de fibrina, granulaciones y ulceraciones subglóticas circunferenciales
Manejo	- Reintubación con un tubo de menor diámetro - Aplicación de crema de corticoides y antibióticos tópicos alrededor del tubo y en la laringe (ej.: betametasona con gentamicina) - Corticoides sistémicos - Eventualmente antibióticos sistémicos según cultivos - Reintentar extubación en 2 a 4 días (idealmente con una nueva revisión endoscópica), considerar nebulizaciones de adrenalina y uso de CPAP	- Laringoscopia de suspensión para retiro de granulaciones y fibrina con instrumental frío (láser no estaría recomendado por riesgo de carbonización de granulaciones hipervascularizadas) - Algunos sugieren el uso de mitomicina C tópica - Aplicación tópica de crema de corticoides-gentamicina - Si el lumen es pequeño, hay mucho edema o ulceraciones importantes, reintubar e intentar extubación bajo visión endoscópica en 2 a 4 días - El resto de las indicaciones son similares a las descritas para las lesiones edematosas
Consideraciones	En caso de fallas repetidas, para evitar la traqueostomía, considerar una división cricoidea anterior con injerto de ala tiroidea (en especial en neonatos)	Realizar una traqueostomía dejando la laringe sin un tutor sólo empeora la situación final, ya que las granulaciones pueden evolucionar a cicatrices.

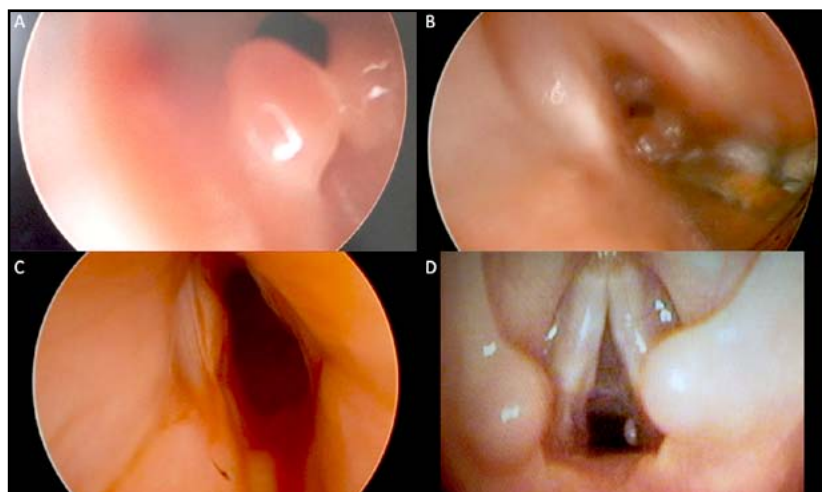


Figura 1. Granulomas subglóticos posintubación. A: Granulomas subglóticos posterolaterales que obstruyen 60%-70% del lumen. B: Resección con pinzas. C: Lumen libre al final del procedimiento. D: Imagen a las 2 semanas posoperatorias, se observa un pequeño pólipo fibroepitelial posterior izquierdo asintomático.

Si las lesiones descritas se dejan a evolución espontánea pueden regresar o bien ir hacia la formación de tejido cicatricial. Durante las primeras semanas o meses, mientras este proceso está activo, las dilataciones tienen un rol importante. Durante el período agudo, Schweiger y cols demostraron una respuesta completa en 6 de 8 pacientes que fueron dilatados con balón¹³. Durden y Sobol reportaron 70% de efectividad con el uso

de dilatación con balón en estenosis subglóticas postintubación¹⁴. Otros autores recomiendan el uso de dilatadores (bougies), como los dilatadores de Savary-Gilliard, pues proporcionan una mejor retroalimentación táctil¹.

En nuestra experiencia, el uso de tubos endotraqueales sin *cuff* de diámetros progresivamente mayores es una manera sencilla de realizar este procedimiento (Figura 2). Tienen

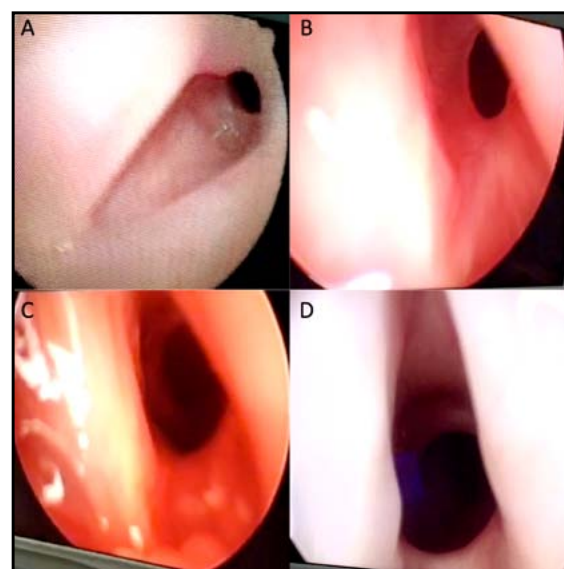


Figura 2. Dilatación de estenosis subglótica con tubos endotraqueales. A: Estenosis subglótica posintubación, imagen nasofibrososcópica. B: La endoscopia rígida muestra una estenosis cicatricial activa. C: Imagen en el posprocedimiento inmediato, se observa una zona cruenta en cara posterior. D: Lumen normal al mes posprocedimiento; se observa tejido cicatricial plano no-estenosante en la región interaritenoides, que no limita la movilidad cordal.

el beneficio adicional de permitir ventilar al paciente a través del tubo entre cada dilatación, y están ampliamente disponibles. Además, su rigidez puede aumentarse utilizando conductores o bien disminuirse al sumergirlos en agua caliente. El número de dilataciones y el tiempo necesario para lograr la decanulación pueden ser elevados¹⁵, por lo que la decisión de cuándo optar por una resolución quirúrgica abierta debe ser evaluada caso a caso.

Nouraei y cols destacan la importancia del manejo de estas lesiones en períodos agudos ya que los pacientes requerirían menos procedimientos, a intervalos más separados y con menor riesgo de requerir una cirugía abierta¹⁶. Las estenosis cicatriciales activas subagudas tienden a responder mucho mejor que las cicatrices maduras, en especial cuando son poco extensas (<1 cm) o "diafragmáticas".

Respecto a la experiencia nacional no encontramos trabajos que evalúen el manejo de lesiones agudas y estenosis subglóticas recientes en población pediátrica de manera específica, pero sí existe una buena experiencia respecto al manejo de las estenosis laringotraqueales. Un trabajo del equipo del Hospital del Salvador mostró un éxito de 63% con dilataciones endoscópicas en pacientes adultos traqueostomizados por estenosis subglótica¹⁷. Por su parte, Contreras y cols reportan una casuística de 88 pacientes en el manejo de estenosis laringotraqueales en el Hospital San Juan de Dios, dentro de los cuales se incluyeron 5 pacientes menores de 18 años que recibieron tratamiento endoscópico, con un éxito del 100%¹⁸. Un trabajo de Prado y cols utilizaron dilataciones en 5 de 10 niños con estenosis subglótica adquirida, logrando 60% de pacientes asintomáticos; en este artículo ellos ya describen el uso de tubos endotraqueales para este fin¹⁹.

A diferencia de lo tradicionalmente enseñado, si la traqueostomía es inevitable se sugiere realizarla alta en los primeros anillos traqueales o baja, alejada del sitio estenótico. Esto pensando en minimizar la resección traqueal en la eventualidad de una resección cricotraqueal parcial. Monnier recomienda además dejar un tutor sobre la traqueostomía para evitar que la estenosis empeore con el proceso cicatricial¹.

SECUELAS DE LESIONES POR INTUBACIÓN

Si estas lesiones no son manejadas de manera adecuada, pueden evolucionar hacia secuelas cicatriciales. Éstas pueden ser no-estenosantes como cicatrices glóticas posteriores (impresiones de tubo, surcos) y pólipos fibroepiteliales; o bien estenosantes (bandas, adhesiones, fijaciones cricoaritenoides, estenosis glóticas posteriores, estenosis subglóticas)¹.

CONCLUSIÓN

A pesar de la importancia que tiene el tubo endotraqueal en el manejo de la vía aérea, su uso no está exento de complicaciones. La elección de un tubo endotraqueal de tamaño adecuado para la edad del paciente (sin sobredimensionar), el uso de una técnica de intubación lo más atraumática posible y la evaluación endoscópica precoz en pacientes con estridor posintubación mayor a 3 días o de evolución tórpida, son medidas fundamentales en la prevención de lesiones laringotraqueales agudas y crónicas. El tratamiento oportuno mediante remoción de granulomas, dilatación de estenosis y aplicación tópica de corticoides-antibióticos son medidas sencillas y efectivas en estos casos. Estos pacientes son complejos y habitualmente requieren de la interacción de un equipo multidisciplinario conformado por intensivistas pediátricos, broncopulmonares, anestesistas y otorrinolaringólogos, entre otras especialidades.

Siguiendo estas recomendaciones es posible evitar la necesidad de traqueostomía en un gran número de pacientes, situación que potencialmente cambia el pronóstico al sumar una injuria quirúrgica al problema de base, además de dar una falsa sensación de seguridad mientras el proceso cicatricial de la lesión subglótica progresa de manera inadvertida. De ser necesaria la traqueostomía, el paciente debe de todas maneras ser explorado endoscópicamente apenas la situación de urgencia de la vía aérea se estabilice.

A modo de síntesis, el conocimiento de la fisiopatología, diagnóstico y manejo de las lesiones agudas posintubación puede mejorar el pronóstico y evitar secuelas que en ocasiones pueden ser irreversibles. El rol del otorrinolaringólogo es fundamental en el cuidado integral de la vía aérea en estos pacientes.

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. DE LIMA ED, DE OLIVEIRA MA, BARONE CR, DIAS KM, DE ROSSI SD, SCHWEIGER C, ET AL. Incidence and endoscopic characteristics of acute laryngeal lesions in children undergoing endotracheal intubation. *Braz J Otorhinolaryngol* 2016 [En prensa]
3. SCHWEIGER C, MAROSTICA PJ, SMITH MM, MANICA D, CARVALHO PR, KUHL G. Incidence of post-intubation subglottic stenosis in children: prospective study. *J Laryngol Otol* 2013; 127: 399-403.
4. SEEGOBIN RD, VAN HASSELT GL. Endotracheal cuff pressure and tracheal mucosal blood flow: endoscopic study of effects of four large volume cuffs. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1984; 288: 965-8.
5. TOUAT L, FOURNIER C, RAMON P, SALLERON J, DUROCHER A, NSEIR S. Intubation-related tracheal ischemic lesions: incidence, risk factors, and outcome. *Intensive Care Med* 2013; 39: 575-82.
6. 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.
7. DURBIN CG JR. Indications for and timing of tracheostomy. *Respir Care* 2005; 50: 483-7.
8. KREMER B, BOTOS-KREMER AI, ECKEL HE, SCHLÖNDORFF G. Indications, complications, and surgical techniques for pediatric tracheostomies--an update. *J Pediatr Surg* 2002; 37: 1556-62.
9. KHEMANI RG, RANDOLPH A, MARKOVITZ V. Post-extubation stridor. En: Rimensberger PC, editor. Pediatric and neonatal mechanical ventilation: From basics to clinical practice. Geneva, Switzerland: Springer eds; 2015. p. 981-97.
10. REES CJ, TRIDICO TI, KIRSE DJ. Expanding applications for the microdebrider in pediatric endoscopic airway surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005; 133: 509-13.
11. SOONG WJ, JENG MJ, LEE YS, TSAO PC, YANG CF, SOONG YH. Pediatric obstructive fibrinous tracheal pseudomembrane--characteristics and management with flexible bronchoscopy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2011; 75: 1005-9.
12. SEHGAL IS, DHOORIA S, BAL A, AGGARWAL AN, BEHERA D, AGARWAL R. Obstructive Fibrinous Tracheal Pseudomembrane After Endotracheal Intubation. *Respir Care* 2016. [En prensa]
13. SCHWEIGER C, SMITH MM, KUHL G, MANICA D, MAROSTICA PJ. Balloon laryngoplasty in children with acute subglottic stenosis: experience of a tertiary-care hospital. *Braz J Otorhinolaryngol* 2011; 77: 711-5.
14. DURDEN F, SOBOL SE. Balloon laryngoplasty as a primary treatment for subglottic stenosis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2007; 133: 772-5.
15. MAKSOUDE-FILHO JG, GONÇALVES ME, CARDOSO SR, TANNURI U. Early diagnostic and endoscopic dilatation for the treatment of acquired upper airway stenosis after intubation in children. *J Pediatr Surg* 2008; 43: 1254-8.
16. NOURAEI SA, SINGH A, PATEL A, FERGUSON C, HOWARD DJ, SANDHU GS. Early endoscopic treatment of acute inflammatory airway lesions improves the outcome of postintubation airway stenosis. *Laryngoscope* 2006; 116: 1417-21.
17. GÓMEZ M, RODRÍGUEZ L, ROJAS M, TAPIA C. Estenosis subglótica: Reporte de casos. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello* 2013; 73: 225-30.
18. CONTRERAS JM, PAREDES A, NIKLAS L, LU C, CONTRERAS P. Estenosis laringotraqueal. Experiencia clínica. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello* 2011; 71: 107-16.
19. PRADO F, VARELA P, BOZA ML, KOPPMANN A. Estenosis subglótica adquirida: Tres años de experiencia (1999-2001). *Rev Chil Enferm Respir* 2003; 19: 71-7.