

Asociación entre estenosis subglótica e intubación endotraqueal en pacientes pediátricos traqueostomizados

C. Percul, L. Lerendegui, P. Lobos, D. Liberto, J. Moldes, M.M. Urquiza

Servicio de Urología y Cirugía Pediátrica. Hospital Italiano de Buenos Aires. Buenos Aires (Argentina).

RESUMEN

Objetivos. Considerando el tiempo de intubación la principal causa de estenosis subglótica, en adultos se sugiere realizar una traqueostomía a los 10-15 días. Se buscó determinar la asociación entre tiempo de intubación y estenosis en pediatría y establecer si existe, un momento en el que realizar una traqueostomía reduciría la incidencia de estenosis.

Material y métodos. Estudio retrospectivo (2014-2019) de neonatos y niños traqueostomizados luego de un período de intubación. Se analizaron los hallazgos endoscópicos al realizar la traqueostomía.

Resultados. Se traqueostomizaron 189 pacientes y 72 cumplieron criterios de inclusión. La edad media fue de 40 meses (1 mes a 16 años). La incidencia de estenosis fue de 21%, con edad media de 23 meses e intubación media de 30 días versus en el grupo sin estenosis fue de 19 días ($p=0,02$). La incidencia de estenosis aumentó un 7% a los cinco días de intubación alcanzando el 20% al mes. Los menores de 6 meses presentaron mayor tolerancia a períodos de intubación sin estenosis (incidencia <6% luego de 40 días y mediana de tiempo hasta la estenosis de 56 días, versus 24 días en mayores de 6 meses).

Conclusiones. En pacientes con intubación prolongada, se deben tomar medidas preventivas para evitar el desarrollo de lesiones laringotraqueales incluyendo la consideración de una traqueostomía temprana.

PALABRAS CLAVE: Estenosis traqueal; Traqueostomía; Laringostenosis; Intubación.

ASSOCIATION BETWEEN SUBGLOTTIC STENOSIS AND ENDOTRACHEAL INTUBATION IN TRACHEOSTOMIZED PEDIATRIC PATIENTS

ABSTRACT

Objective. Considering that intubation time is the primary cause of subglottic stenosis, tracheostomy is suggested in adult patients following 10-15 days. The objective of this study was to analyze the association

between intubation time and stenosis in pediatric patients, as well as to establish whether there is an adequate timing for tracheostomy in order to reduce the incidence of stenosis.

Materials and methods. A retrospective study (2014-2019) of tracheostomized newborns and children after an intubation period was carried out. Endoscopic findings at tracheostomy were analyzed.

Results. Tracheostomy was conducted in 189 patients, 72 of whom met inclusion criteria. Mean age was 40 months (1 month - 16 years). The incidence of stenosis was 21%, with a mean age of 23 months and a mean intubation time of 30 days vs. 19 days in the non-stenosis group ($p=0.02$). The incidence of stenosis increased by 7% five days following intubation, reaching 20% after one month. Patients under 6 months old had greater tolerance to intubation periods without stenosis (incidence <6% after 40 days, and median time to stenosis of 56 days vs. 24 days in patients over 6 months old).

Conclusions. In patients with long intubation periods, preventive measures should be taken in order to avoid laryngotracheal injuries, and early tracheostomy should be considered.

KEY WORDS: Tracheal stenosis; Tracheostomy; Laryngostenosis; Intubation.

INTRODUCCIÓN

Las lesiones de la vía aérea luego de la intubación endotraqueal constituyen un grave problema en pediatría. La estenosis subglótica presenta una incidencia reportada de 0,9 a 8,3%^(1,2). Si bien la estenosis laringotraqueal puede tener un origen congénito, es adquirida en más del 90% de los casos, siendo la intubación endotraqueal el principal factor etiológico directamente asociado⁽³⁾.

Múltiples factores influyen en el desarrollo de esta patología: la intubación traumática, el tamaño del tubo, la presencia de balón y el tiempo de intubación. Además de factores relacionados con el paciente como bajo peso al nacer, prematuridad, infecciones asociadas, inmunosupresión y reflujo gastroesofágico⁽²⁻⁶⁾.

Varias publicaciones han demostrado que el tiempo de permanencia del tubo endotraqueal es un factor fundamental en la etiopatogenia de la estenosis de la vía aérea en pacientes adultos^(7,8). Por lo tanto, existe consenso sobre el beneficio de

DOI: 10.54847/cp.2023.03.02

Correspondencia: Dra. Carolina Percul. Hospital Italiano de Buenos Aires. Tte. General Juan Domingo Perón 4190. C 1199 CABA. Argentina. E-mail: carolina.percul@italianhospital.org.ar

La presente investigación no ha recibido financiación de agentes externos.

Este trabajo ha sido presentado parcialmente en el Congreso Argentino de Cirugía Pediátrica, realizado en la ciudad de Rosario, Argentina en octubre de 2021.

Recibido: Enero 2023

Aceptado: Junio 2023

realizar una traqueostomía temprana (antes de los 10 a 15 días de la intubación) para prevenir lesiones laringotraqueales en esta población^(7,8). Estas lesiones también han sido descritas en el período neonatal, con una aparente mejor tolerancia de los neonatos a períodos más prolongados de intubación que los infantes^(5,6). Sin embargo, la evidencia reportada es escasa tanto para los pacientes pediátricos como neonatales, por lo que no existen recomendaciones sobre el manejo de los niños que requieren intubación prolongada^(4,9).

Se ha demostrado que la traqueostomía temprana es beneficiosa para reducir el tiempo de ventilación mecánica, internación en terapia intensiva, la sedoanalgesia, la estancia hospitalaria y los costos en salud, tanto en adultos como en niños⁽⁹⁻¹¹⁾. Sin embargo, al presentar los niños una incidencia de lesiones de la vía aérea menor, la indicación precoz de traqueostomía rutinaria podría considerarse desmedida⁽⁹⁾.

El propósito de este estudio es investigar la influencia del tiempo de intubación y otros factores de riesgo en el desarrollo de estenosis subglótica en pacientes pediátricos. Se buscó establecer si existe un momento oportuno para realizar una traqueostomía profiláctica para reducir el riesgo de estenosis.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo en el que se incluyeron todos los pacientes menores de 18 años a quienes se realizó una traqueostomía luego de un período de intubación orotraqueal entre 2014 y 2019. Los criterios de exclusión incluyeron: cirugía realizada en otra institución y anomalías previas de la vía aérea tanto congénitas o adquiridas. Además, se excluyeron aquellos casos en los que no se realizó valoración endoscópica de la vía aérea al momento de realizar la traqueostomía.

El comité de ética institucional aprobó el protocolo de investigación del estudio en agosto de 2019 (número de identificación: 5226). Debido a la naturaleza retrospectiva del estudio, no se requirió consentimiento informado.

Los datos demográficos y clínicos se obtuvieron de la historia clínica electrónica. Se analizaron variables relacionadas con la intubación (duración, tipo y tamaño del tubo) y hallazgos endoscópicos. En el análisis se tuvieron en cuenta las comorbilidades de los pacientes y antecedentes de intubaciones previas. En todo momento se aseguró la confidencialidad y el manejo de los datos personales.

Las endoscopias y traqueostomías fueron realizadas por cirujanos pediátricos en el quirófano o Unidades de Cuidados Intensivos Pediátrica y Neonatal. Se utilizaron endoscopios flexibles de 3,6 mm (Ambu aScope) y broncoscopios con óptica de 0 grados de 2,7 mm (Storz Endoscopy). La severidad de la estenosis se clasificó utilizando la clasificación de Myer y Cotton⁽¹²⁾.

Las variables cuantitativas se expresaron como media y desviación estándar o mediana y rango intercuartílico, según su distribución. Las variables cualitativas se expresaron en número absoluto y porcentaje. La incidencia se expresó en

Tabla I. Características basales de los pacientes.

	n (%)
Pacientes de sexo masculino	42 (58%)
Edad	
< 1 año	33 (46%)
1-5 años	25 (34%)
6-12 años	7 (10%)
12-17 años	7 (10%)
Prematuridad (en < 1 año)	24 (67%)
Cardiopatía congénita	28 (39%)
Enfermedad oncológica	11 (15%)
Síndromes genéticos/cromosómicos	24 (33%)

porcentaje con su intervalo de confianza. Para las variables categóricas se utilizó la prueba de chi-cuadrado o de Fisher y para las continuas la prueba de la t o de Mann-Whitney, según distribución. Para valorar la relación entre tiempo de intubación y grado de estenosis se utilizó método de Kruskal-Wallis y se comparó la sobrevida libre de estenosis por grupo etario con log rank test. El tiempo hasta la estenosis se estimó mediante curvas de Kaplan Meier. La supervivencia libre de estenosis se calculó con un intervalo de confianza (IC) del 95%.

Se realizó un modelo de regresión de Cox para evaluar otros factores asociados a la estenosis como edad y número de intubaciones previas. Se presentan los datos con sus hazard ratio (HR) crudos y ajustados. Se consideró estadísticamente significativa un p valor inferior a 0.05. Se utilizó el software Stata versión 13.

RESULTADOS

Un total de 189 pacientes fueron traqueostomizados durante el período de estudio de los cuales cumplieron los criterios de inclusión 72 (38%) (Fig. 1). Un 58% fueron varones y 42% mujeres. Un 46% (n= 33) fueron menores de un año y un 34% (n= 25) en primera infancia (Tabla I).

La edad media al momento de la traqueostomía fue de 40 meses (rango: 1 mes a 16 años). Los tres principales motivos de intubación fueron: necesidad de ventilación mecánica para cirugía 31% (n= 22), dificultad respiratoria 26% (n= 19) y trastornos neurológicos 18% (n= 13). El fracaso de la extubación y la dependencia de ventilación mecánica prolongada fue la principal causa de traqueostomía (Fig. 2).

La incidencia de estenosis fue del 21% (n= 15) con una frecuencia similar en ambos sexos. La edad media en este grupo fue de 23 meses (DE 23). El tiempo medio de intubación endotraqueal fue de 30 días (DE 37) en los pacientes que presentaron estenosis subglótica mientras que en el grupo sin estenosis fue de 19 días (DE 24). Sin embargo, se identificaron pacientes con estenosis reportada después de un intubación de solo 5 días y pacientes con intubaciones prolongadas de hasta 119 días, sin reducción del calibre de la vía aérea (p 0,19).

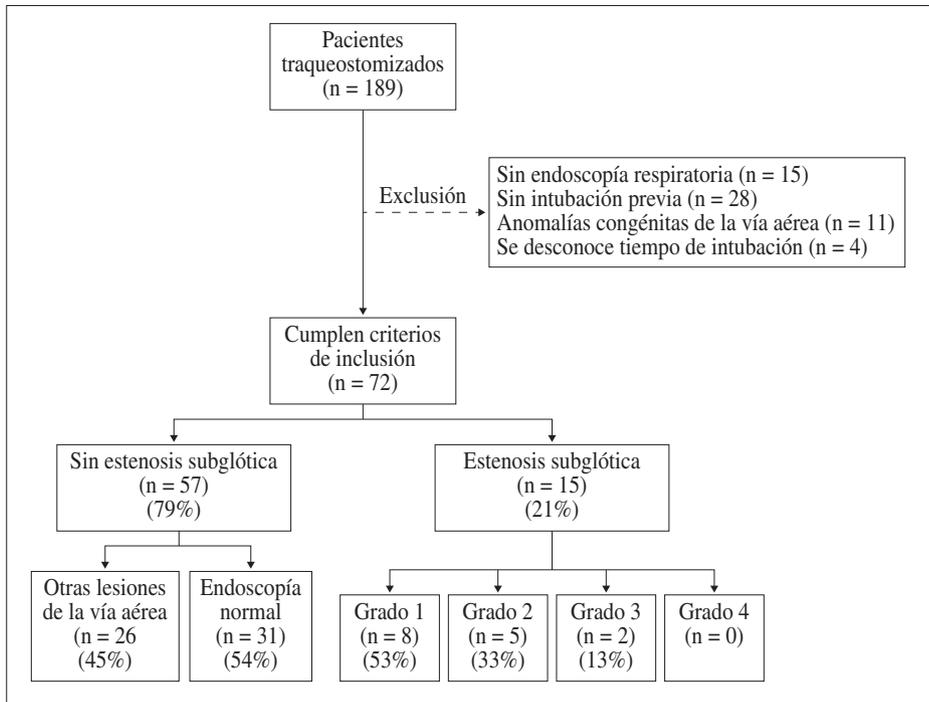


Figura 1. Diagrama de flujo de participantes.

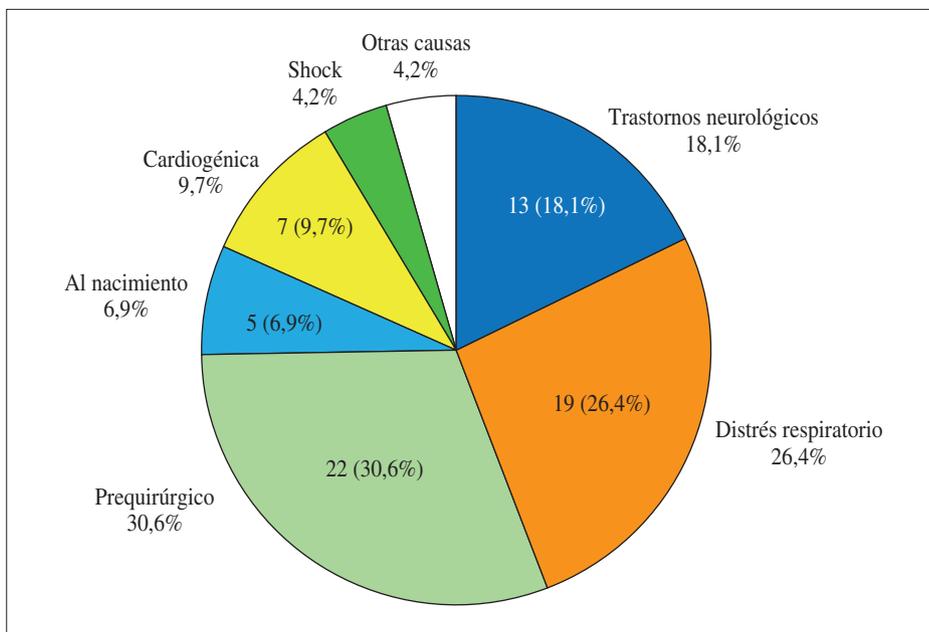


Figura 2. Causas de la intubación.

Se describen las características vinculadas a la patogenia de la estenosis: comorbilidades, prematuridad, tamaño del tubo y presencia o no de balón. No se demostró un impacto significativo de ninguna de estas variables (Tabla II).

La tasa de supervivencia libre de estenosis fue del 98% (IC 90-99%) a los 5 días de intubación, 91% (IC 81-96%) a los 10 días, 82% (IC 61-92%) a los 30 días, 60% (IC 25-82%) a los 60 y 90 días, y 40% (IC 0,76-72%) a los 120 días (Fig. 3). De los pacientes con estenosis subglótica un 53,3% (8)

presentaron estenosis grado 1 con una mediana de tiempo de intubación endotraqueal de 11 días (RIC 7-32), un 33,3% (5) grado 2 con una mediana de 20 días (RIC 20-21) y un 13,3% (2) grado 3 con una mediana de 56 días (RIC 5-107) (p 0,86). En este estudio no se identificaron casos de estenosis grado 4 (Fig. 4). Al analizar estos grupos, no se evidenció diferencia estadísticamente significativa (p= 0,76).

De los 57 pacientes que no presentaron estenosis, el 46% (n= 26) presentaba otras lesiones de vía aérea en el momento

Tabla II. Características en pacientes con y sin estenosis

	Global n=72	Sin estenosis n=57	Estenosis n=15
	Media (D.E.)		
Peso (kg)	15 (17)	16 (19)	10 (7)
Edad (meses)	40 (55)	44 (61)	23 (23)
Días de intubación	21 (23)	19 (24)	30 (37)
Nº de intubaciones previas	2 (2,6)	2 (3)	2 (3)
	N (%)		
Tubo con balón	63 (87%)	48 (84%)	15 (100%)
Sexo masculino	42 (58%)	33(58%)	9 (60%)
Cardiopatías congénitas	28 (39%)	25 (44%)	3 (20%)
Prematuridad (en < 1 año)	11/33 (33%)	10/31 (32%)	1/2 (50%)
Tamaño del tubo			
2.5		0	3 (100%)
3		5 (100%)	0 (0%)
3.5		22 (88%)	3 (12%)
4		11 (68%)	5 (31%)
4.5		7 (87,5%)	1 (12,5%)
5		1 (50%)	1 (50%)
5.5		3 (60%)	2 (40%)
6		1 (100%)	0
6.5		1 (100%)	0
7		4 (100%)	0
7.5		2 (100%)	0
Síndrome genético/cromosómico	24 (33%)	19 (33%)	5 (33%)
Enfermedad oncológica	11 (15%)	8 (14%)	9 (20%)
Intubación de urgencia	44 (61%)	36 (63%)	8 (53%)
Intubación programada (prequirúrgico inmediata)	28 (39%)	21 (37%)	7 (47%)

D.E.: desviación estándar

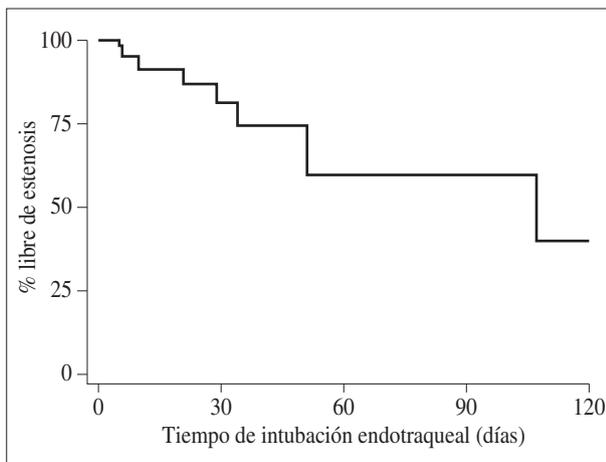


Figura 3. Tasa de supervivencia libre de estenosis. Curva de Kaplan Meyer.

de la traqueostomía: úlceras en un 21% (12), edema en el 12,3% (7) y granulomas en el 8,8% (5). La duración media de la intubación en este grupo fue de 20 días (DE 23 días),

evidenciándose lesiones en pacientes desde los 3 días de intubación (rango: 3-119 días).

Al clasificar a los pacientes de acuerdo al grupo etario, la incidencia de estenosis fue del 15% (3/20) en pacientes menores de 6 meses. En este grupo la duración media de intubación en los pacientes con estenosis fue de 56 días (DE 49) y de 31 días (DE 26) en los pacientes sin ella. En el grupo de pacientes mayores a 6 meses la incidencia fue mayor presentándose en 23% (12/52) y la duración media de intubación a la estenosis fue de 24 días (DE 32) y de 14 días (DE 8) en los que no desarrollaron estenosis ($p=0,2$) (Fig. 5).

Al realizar un modelo de regresión de Cox para evaluar factores asociados al tiempo a la estenosis como edad y número de intubaciones previas no se evidenció relación significativa entre estos y el desarrollo de estenosis (Tabla III).

En el seguimiento de los pacientes analizados, 19 (33,3%) fallecieron a causa de su enfermedad de base y se perdió el seguimiento en 3 casos. De los restantes, un 70% (28/40) de los pacientes sin estenosis fueron decanulados. De los pacientes con estenosis 5/10 (50%) lograron la decanulación,

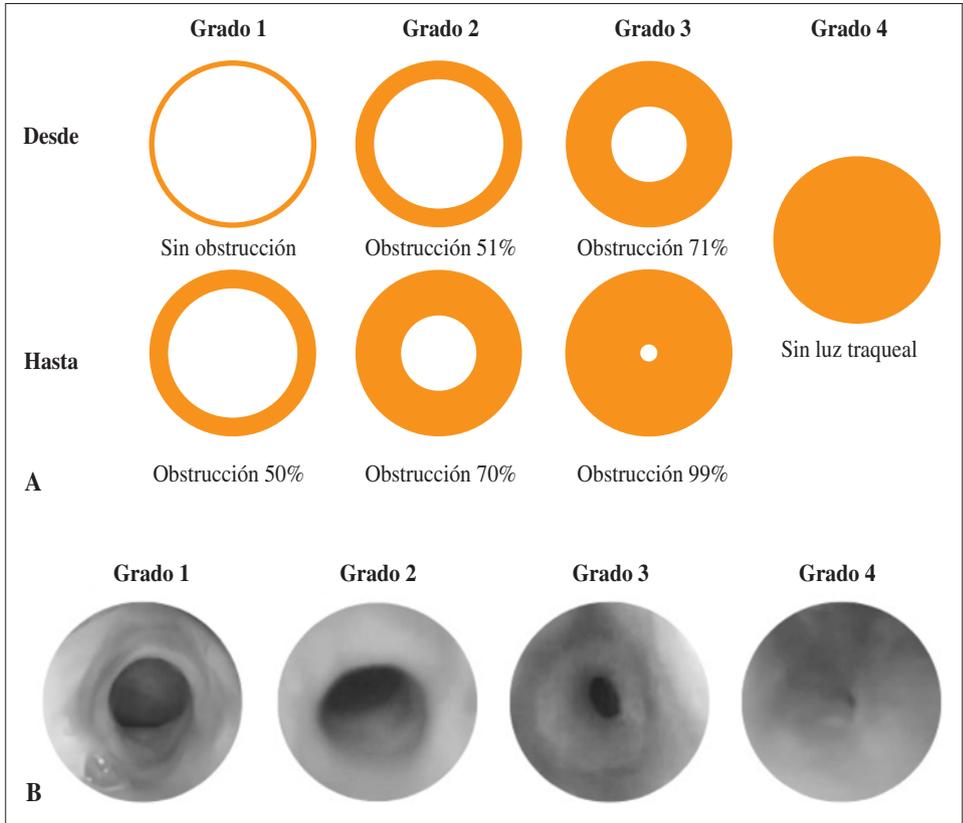


Figura 4. A) Clasificación de Myer-Cotton⁽¹²⁾. B) Endoscopías realizadas en nuestros pacientes. Consideración: El paciente con estenosis grado 4 no se incluyó en este estudio porque no cumplió con los criterios de inclusión.

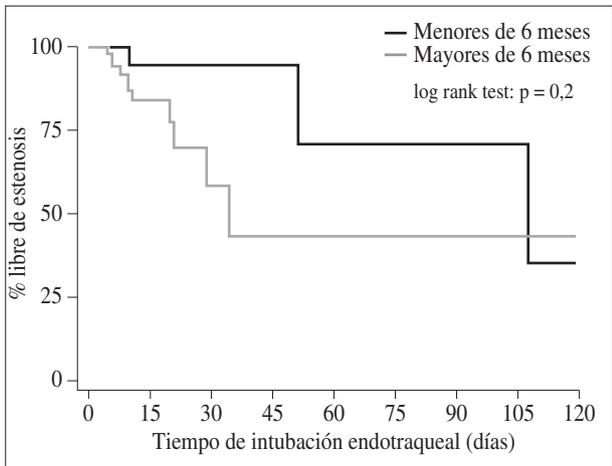


Figura 5. Tasa de supervivencia libre de estenosis de acuerdo a la edad. Curva de Kaplan Meyer.

dos de estos requiriendo procedimientos quirúrgicos previos a la misma.

DISCUSIÓN

La incidencia de estenosis subglótica en nuestra población fue superior a la reportada en la literatura. Podemos especular que estos hallazgos se deben a que la población analizada está constituida únicamente por pacientes a los que se realizó una traqueostomía después de un período de intubación, en contraste con la mayoría de los estudios publicados hasta el momento, en los que se analizan pacientes que se extuban^(1,2,4,5).

Si bien se evidenció relación entre la duración de la intubación y el desarrollo de estenosis y otras lesiones (como úlceras, edemas y granulomas), estas se pueden encontrar

Tabla III. Factores asociados al tiempo a la estenosis

	<i>HRc</i>	<i>IC 95%</i>	<i>p</i>	<i>HRa</i>	<i>IC 95%</i>	<i>p</i>
Edad	0,99	0,98-1,01	0,88	1	0,99-1,01	0,92
Nº de intubaciones previas	1,04	0,86-1,26	0,68	1,04	0,86-1,26	0,7

HRc: Hazard ratio cruda; HRa: Hazard ratio ajustada; IC: Intervalo de confianza.

incluso desde los tres días de intubación. A su vez, se evidenciaron endoscopías sin lesiones en pacientes con hasta 55 días de intubación. Esto probablemente se deba al origen multifactorial de las lesiones de la vía aérea, que incluye tanto factores propios de cada paciente como los asociados a la intubación^(1,3-6,13,14).

Dos estudios realizados en pacientes pediátricos estimaron que cada 5 días de intubación, el riesgo de desarrollar estenosis subglótica tiende a aumentar en un 50,3%^(4,14). Además, según sus hallazgos, la incidencia de lesiones laringotraqueales parecen aumentar un 7,3% por día⁽¹⁴⁾. En nuestro estudio, se evidenció un aumento del 7% en la incidencia de estenosis luego de cinco días de intubación y otro 9% al alcanzar los 10 días. Al comparar los resultados con la evidencia de la población adulta, se observó una mayor tolerancia a la intubación endotraqueal en los pacientes pediátricos⁽¹⁵⁾, lo que podría justificarse considerando las diferencias anatómicas de la vía aérea y la mayor elasticidad del cartílago en los niños^(2,16).

Al analizar a los pacientes de acuerdo a su edad, evidenciamos una mayor tolerancia a períodos prolongados de intubación en pacientes menores de 6 meses, con un tiempo hasta la estenosis de 56 días, la cual duplica la observada en el grupo de mayor edad (24 días), en quienes la incidencia aumenta progresivamente a partir del quinto día.

Si bien se evidenció una mayor predisposición a la estenosis en las intubaciones con balón, esta asociación no fue significativa. Nuestro estudio no encontró diferencias en otros factores como el sexo, la enfermedad de base o el motivo de la intubación. Esta falta de significación estadística podría atribuirse al reducido número de eventos en cada grupo y requiere para su análisis una serie con un mayor número de pacientes.

La decanulación fue posible en un 62% de los pacientes, considerando incluso los pacientes con estenosis subglótica, similar a la reportada en otros estudios^(17,18). Así podría considerarse la traqueostomía como un procedimiento reversible que permite una mejor tolerancia a la ventilación mecánica con destete más temprano, menor necesidad de sedación e internación; por lo que una traqueostomía temprana en pacientes críticos puede ser considerada una alternativa terapéutica válida.

Las limitaciones de este estudio están asociadas a su carácter retrospectivo y muestra reducida siendo un estudio de un único centro. Al ser un estudio de estas características, no todos los pacientes que se traqueostomizaron se valoraron endoscópicamente en el momento, por lo que la exclusión de estos pacientes también puede generar un sesgo. La falta de asociación entre los factores de riesgo y el desarrollo de estenosis puede deberse a la falta de poder por el escaso tamaño muestral. A su vez, la incidencia de estenosis subglótica se estimó en base a pacientes intubados a los que se les realizó una traqueostomía y no se consideraron los pacientes extubados.. Un estudio prospectivo con un tamaño muestral mayor que incluya a estos pacientes podría proporcionar evidencia para establecer recomendaciones para guiar la toma de decisiones en la práctica médica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Monnier P. Acquired post-intubation and tracheostomy-related stenoses. En: Monnier P, editor. *Pediatric airway surgery*. Lausanne, Switzerland: Springer; 2011. p. 183-98
2. Eid EA. Anesthesia for subglottic stenosis in pediatrics. *Saudi J Anaesth*. 2009; 3: 77-82.
3. Rodríguez H, Cuestas G, Botto H, Cocciaglia A, Nieto M, Zanetta A. Estenosis subglótica postintubación en niños: Diagnóstico, tratamiento y prevención de las estenosis moderadas y severas. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2013; 64: 339-44.
4. Manica D, Schweiger C, Maróstica PJC, Kuhl G, Carvalho PRA. Association between length of intubation and subglottic stenosis in children. *Laryngoscope*. 2013; 123: 1049-54.
5. Walner DL, Loewen MS, Kimura RE. Neonatal subglottic stenosis –Incidence and trends. *Laryngoscope*. 2001; 111: 48-51.
6. Sherman JM, Lowitt S, Stephenson C, Ironson G. Factors influencing acquired subglottic stenosis in infants. *J Pediatr*. 1986; 109: 322-7.
7. Rumbak MJ, Newton M, Truncate T, Schwartz SW, Adams JW, Hazard PB. A prospective, randomized, study comparing early percutaneous dilational tracheotomy to prolonged translaryngeal intubation (delayed tracheotomy) in critically ill medical patients. *Crit Care Med*. 2004; 32: 1689-94.
8. Villwock JA, Jones K. Outcomes of early versus late tracheostomy: 2008-2010. *Laryngoscope*. 2014; 124: 1801-6.
9. Alkhatip AA, Younis M, Jamshidi N, Hussein HA, Farag E, Hamza MK, Bahr MH, et al. Timing of tracheostomy in pediatric patients: A systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med*. 2020; 48: 233-40.
10. Holscher CM, Stewart CL, Peltz ED, Burlew CC, Moulton SL, Haenel JB, et al. Early tracheostomy improves outcomes in severely injured children and adolescents. *J Pediatr Surg*. 2014; 49: 590-2.
11. Lee JH, Koo CH, Lee SY, Kim EH, Song IK, Kim HS, et al. Effect of early vs. late tracheostomy on clinical outcomes in critically ill pediatric patients. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2016; 60: 1281-8.
12. Myer CM 3rd, O'Connor DM, Cotton RT. Proposed grading system for subglottic stenosis based on endotracheal tube sizes. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1994; 103(4 Pt 1): 319-23.
13. Schweiger C, Manica D, Kuhl G, Sekine L, Maróstica PJ. Post-intubation acute laryngeal injuries in infants and children: A new classification system. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2016; 86: 177-82.
14. Manica D, de Souza Saleh Netto C, Schweiger C, Sekine L, Enéas LV, Pereira DR, et al. Association of endotracheal tube repositioning and acute laryngeal lesions during mechanical ventilation in children. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2017; 274: 2871-6.
15. Lee W, Koltai P, Harrison AM, Appachi E, Bourdakos D, Davis S, et al. Indications for tracheotomy in the pediatric intensive care unit population: a pilot study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2002; 128: 1249-52.
16. Alvo V A, Sedano M C. Prevención, diagnóstico y manejo de lesiones laringotraqueales agudas y subagudas posintubación en pacientes pediátricos. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello*. 2017; 77: 91-8.
17. Mizuno K, Takeuchi M, Kishimoto Y, Kawakami K, Omori K. Indications and outcomes of paediatric tracheotomy: a descriptive study using a Japanese claims database. *BMJ Open*. 2019; 9(12): e031816.
18. Funamura JL, Durbin-Johnson B, Tollefson TT, Harrison J, Senders CW. Pediatric tracheotomy: indications and decannulation outcomes. *Laryngoscope*. 2014; 124: 1952-8.