

## ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

## Frecuencia de lesión de la vía aérea identificada por broncoscopia en recién nacidos con intubación endotraqueal prolongada en una unidad de cuidados intensivos neonatales de tercer nivel

### *Frequency and type of airway injury identified by bronchoscopic examination in newborns with prolonged endotracheal intubation in a neonatal intensive care unit*

Heladia García,<sup>1</sup> Hugo Ramírez-San Juan,<sup>2</sup> Jorge Ramírez Figueroa,<sup>2</sup> Raúl Villegas-Silva,<sup>1</sup> Olivia Madrigal Muñiz<sup>1</sup>

#### RESUMEN

**Introducción.** La intubación endotraqueal y la ventilación mecánica son recursos que se utilizan frecuentemente en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. Sin embargo, se ha observado que elevan significativamente la mortalidad, dado que se presentan complicaciones. Por tanto, el objetivo de este trabajo fue reportar la frecuencia y el tipo de lesiones de la vía aérea en recién nacidos con intubación endotraqueal prolongada a quienes se les realizó broncoscopia.

**Métodos.** Se incluyeron 150 recién nacidos con tiempo de intubación endotraqueal  $\geq 5$  días a quienes se les realizó broncoscopia. Se registraron las siguientes variables: edad gestacional, peso al nacer, indicación de la intubación, tamaño del tubo endotraqueal, número de reintubaciones, tiempo de intubación, indicación de la broncoscopia, hallazgos de la broncoscopia, tipo de tratamiento y número de bronoscopias.

**Resultados.** La principal indicación de la broncoscopia fue la atelectasia persistente o recidivante. Del total de los pacientes, 96% presentaron alguna alteración de la vía aérea. Predominaron las lesiones inflamatorias (67.3%), seguidas de malacia (39.3%) y estenosis (28.7%). Las estructuras anatómicas más afectadas fueron los bronquios (31.6%), la laringe (24%) y la tráquea (22%). En 126 pacientes se indicó tratamiento médico; los esteroides se utilizaron con mayor frecuencia. Además del tratamiento médico, a 21 pacientes (14%) se les realizó dilatación bajo broncoscopia y a 7 (4.6%), traqueostomía.

**Conclusiones.** Las lesiones más frecuentes fueron de tipo inflamatorio. La atelectasia persistente fue la principal manifestación clínica, por lo que se sugiere considerarla para que, durante la exploración broncoscópica, se descarte lesión de la vía aérea en recién nacidos con intubación endotraqueal prolongada.

**Palabras clave:** recién nacidos, broncoscopia, lesión de la vía aérea, atelectasia, traqueomalacia, estenosis bronquial, traqueostomía.

#### ABSTRACT

**Background.** Endotracheal intubation and mechanical ventilation are frequently use resources in the Neonatal Intensive Care Unit. Higher mortality has been observed as a result of complications. We undertook this study to report the frequency and type of airway injury in newborns with prolonged endotracheal intubation who underwent bronchoscopy examination.

**Methods.** Newborns ( $n = 150$ ) who were intubated endotracheally for  $\geq 5$  consecutive days and who underwent bronchoscopy were included. We recorded the following variables: gestational age, birth weight, indications for intubation, size of endotracheal tube, number of reintubations, intubation length, indication for bronchoscopy, bronchoscopic findings, type of treatment for airway injury, and number of bronchoscopies.

**Results.** The main indication for bronchoscopy was atelectasis (persistent and/or recurrent); 96% of newborns had at least one injury. The most frequent were inflammatory type (67.3%), malacia (39.3%), and stenosis (28.7%). The most injured anatomic structures were the bronchi (31.6%), larynx (24%), and trachea (22%). For 126 patients, primary medical treatment was steroids. For 21 patients (14%), dilatation was performed under bronchoscopy; and for 7 (4.6%) patients, tracheostomy was performed.

**Conclusions.** The most frequent injuries were inflammatory-type. Persistent atelectasis was the principal clinical manifestation; therefore, it should be considered as an indication of bronchoscopic exploration to identify airway injury in newborns with prolonged endotracheal intubation.

**Key Words:** newborns, bronchoscopy, airway injury, atelectasis, tracheomalacia, bronchial stenosis, tracheostomy.

## INTRODUCCIÓN

La intubación endotraqueal y la ventilación mecánica se han utilizado de forma rutinaria en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) en recién nacidos con problemas respiratorios graves. A menudo se salva la vida y se contribuye favorablemente a la supervivencia de estos niños. Sin embargo, se ha observado que se eleva de manera significativa la morbilidad dado que pueden presentarse complicaciones, como lesiones de la vía aérea (LVA), que impiden la extubación temprana, prolongando de esta manera la estancia hospitalaria con todos los problemas que ello conlleva.<sup>1-3</sup>

Las características anatómicas de la vía aérea del recién nacido (RN), son diferentes a las de niños más grandes; en ellos, el inicio de la laringe está a nivel de la primera vértebra cervical, y se encuentra en contacto con el paladar blando, la luz laríngea y la traqueal son menores. La región subglótica es la más estrecha de toda la vía aérea; por esta razón, cualquier proceso que disminuya su luz en más de 1 mm ocasionará un estrechamiento del espacio subglótico hasta de 60%. Por lo tanto, esta zona es la más susceptible de presentar daño, debido a que la submucosa está compuesta por tejido areolar laxo, que favorece el rápido desarrollo de edema.<sup>4,5</sup>

La frecuencia de lesiones de la vía aérea en los recién nacidos sometidos a ventilación mecánica y que sobreviven oscila entre 44 y 47%. Desarrollan estenosis subglótica entre 5 y 8%.<sup>4,6-10</sup> Las lesiones que se han reportado con mayor frecuencia en los neonatos son edema, granulomas, estenosis subglótica adquirida (esta es la lesión más frecuentemente encontrada que se asocia, en 90% de los casos, a intubación endotraqueal prolongada), úlceras y traqueomalacia.<sup>2-23</sup>

El objetivo del estudio fue identificar la frecuencia y los principales tipos de lesión de la vía aérea en los recién nacidos con intubación prolongada a quienes se les realizó broncoscopia.

## MÉTODOS

El estudio se realizó en la UCIN y en el departamento de Neumología del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI, del Instituto Mexicano del Seguro Social, que es un hospital de referencia de tercer nivel de atención. Se incluyeron RN, prematuros y a término, con intubación endotraqueal de  $\geq 5$  días, a quienes se les realizó broncoscopia.

El diseño del estudio fue transversal analítico.

Se registraron los siguientes datos a partir del expediente clínico: edad gestacional, peso al nacer, sexo, edad al ingreso, motivo de intubación, edad de intubación, número de reintubaciones, tiempo de intubación, extubación fallida, motivo de falla para extubar, peso al momento de la broncoscopia, indicación de la broncoscopia, tipo de broncoscopia (rígida o flexible), hallazgos en la broncoscopia, tipo de tratamiento para la LVA, duración del tratamiento para la LVA y número de broncoscopias.

Los pacientes se identificaron a partir de la base de datos con que cuenta el servicio de endoscopia y, posteriormente, se revisaron los expedientes en la UCIN o en el archivo clínico del hospital. Los datos se registraron en una hoja de recolección diseñada específicamente para el estudio.

Todos los RN estuvieron intubados por vía orotraqueal al momento de las broncoscopias, con tubo endotraqueal sin globo de cloruro de polivinilo transparente. Los tubos fueron fijados con tela adhesiva. Todos los RN requirieron ventilación mecánica. Los ventiladores utilizados fueron del tipo ciclados por tiempo y limitados por presión.

La broncoscopia fue realizada en la UCIN en la cuna radiante del paciente por dos neumólogos pediatras con entrenamiento en broncoscopia, con asistencia del médico neonatólogo tratante del paciente. Se realizó el monitoreo electrónico de la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno. La broncoscopia se realizó por vía nasal a través de una mascarilla facial con adaptador en "T" conectado a la bolsa de reanimación autoinflable, previa aplicación de fenilefrina y xilocaína local y retiro del tubo endotraqueal. Se utilizó un fibrobronoscopio Pentax FB-10X de 3.5 mm, canal de trabajo de 1.2 mm (Olympus Optical Co. LTD, Tokyo, Japan) o bronoscopio rígido Karl Storz de 3.0 y 3.5 mm x 20, y telescopio Karl Storz Hopkins de 2.7 mm (Karl Storz Co., Germany).

A los niños en quienes se utilizó el bronoscopio flexible, se les administró midazolam para sedación (100-

<sup>1</sup> Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales  
<sup>2</sup> Departamento de Neumología  
Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría  
Centro Médico Nacional Siglo XXI,  
Instituto Mexicano del Seguro Social  
México, D.F., México

Fecha de recepción: 05-06-12  
Fecha de aceptación: 05-09-12

200 µg/kg/dosis) y analgesia con buprenorfina (2-3 µg/kg/dosis), y en los que se utilizó el broncoscopio rígido se administró sedación con midazolam, relajante muscular (vecuronio 50-100 µg/kg/dosis) y analgesia con fentanil (3-5 µg/kg/dosis). Para disminuir el riesgo de bacteriemia se administró profilaxis antimicrobiana con cefuroxima a 50 mg/kg/dosis por tres dosis (la primera dosis se administró 30 minutos antes del inicio del procedimiento).

*Análisis estadístico.* Se aplicó estadística descriptiva con el cálculo de frecuencias y porcentajes. La distribución de la población no fue semejante a la normal por lo que como medidas de tendencia central y dispersión, se calcularon medianas e intervalos. Para la comparación entre grupos se usó  $\chi^2$  o prueba exacta de Fisher.

## RESULTADOS

Se incluyeron en el estudio 150 RN con intubación endotraqueal prolongada a quienes se realizó broncoscopia. En el Cuadro 1 se muestran las características demográficas de los pacientes estudiados; también se muestra el diámetro del tubo endotraqueal utilizado, por lo menos en una ocasión, de acuerdo con el peso del paciente.

**Cuadro 1.** Características demográficas de los recién nacidos (n = 150)

Variable	Mediana	Intervalo
Edad gestacional (semanas)	35	27-40
Peso al nacer (g)	1757	790-3730
Edad de intubación (días)	1	1-22
Tiempo de intubación (días)	36	5-183
Peso a la realización de la broncoscopia (g)	1825	905-3480
Edad al ingreso a UCIN (días)	26	1-65
Sexo		
Masculino	82*	(54.7%)
Femenino	68*	(45.3 %)
Tamaño del tubo endotraqueal (diámetro interno)	Peso del recién nacido.	
	< 1,000 g	1,000-2,000 g    2,000-4,000 g
2.5 mm	14	36            1
3.0 mm	1	27            3
3.5 mm	—	2            33
4.0 mm	—	—            24
4.5 mm	—	—            1

\* Frecuencia (porcentaje)

Todos los pacientes estaban intubados por vía orotraqueal y con ventilación mecánica cuando se realizó la broncoscopia. Las principales indicaciones para la realización de la misma fueron atelectasia, estridor o disfonía y extubaciones fallidas (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Indicación de la broncoscopia (n = 150)

	Frecuencia	Porcentaje
Atelectasia	111	74
Estridor o disfonía	19	12.6
Extubaciones fallidas	12	8
Sibilancias o sobredistensión pulmonar	8	5.3
TOTAL	150	100

Del total de pacientes, 96% presentaron alguna alteración en la vía aérea. En 67 (44.7%) se encontró una lesión, en 51 (34 %) dos, en 24 (16%) tres y en 2 (1.4%), cuatro lesiones. En 6 (4%) pacientes la vía aérea se encontró sin alteración. Las lesiones de tipo inflamatorio fueron las más frecuentes (67.3%), seguidas de malacia (39.3%) y estenosis (28.7%) (Cuadro 3). Por estructura anatómica, 31.6% de las lesiones fueron bronquiales, 29% laríngeas, 22% traqueales y 18.2% mixtas.

A 126 pacientes con LVA se les administró tratamiento médico con esteroides sistémicos o inhalados. También se utilizaron otros medicamentos inhalados como salbutamol, epinefrina, bromuro de ipatropio y fenilefrina. En 24 RN no se administró ningún tratamiento (Cuadro 4). La duración del tratamiento osciló entre 1 y 10 días, con una mediana de 5 días.

A 21 recién nacidos con estenosis, además del manejo médico se les realizó dilatación. Se utilizó un catéter de angioplastia con globo de 2.5-3.5 mm insuflado a 2-4 atmósferas durante 30 segundos. De estos pacientes, 18 se lograron extubar al resolverse la obstrucción, es decir, inmediatamente después del procedimiento.

Siete pacientes (4.6%) ameritaron traqueostomía, cuatro por traqueomalacia severa, dos por estenosis subglótica y uno por estenosis traqueal.

Solo en 6 (4%) pacientes se usó el broncoscopio rígido. En 74% de los RN se realizó una broncoscopia; en 20%, dos y en 5.3%, tres. Solo a un paciente con granuloma en el bronquio principal derecho se le realizaron cinco procedimientos endoscópicos (diagnósticos y terapéuticos). Las complicaciones durante la broncoscopia se

**Cuadro 3.** Lesiones de la vía aérea encontradas en la broncoscopia y sitio anatómico afectado (n = 150)

Hallazgo	Frecuencia	Porcentaje
Lesión inflamatoria	101	67.3
Traqueobronquitis	40	39.6
Endobronquitis	24	23.7
Supraglotitis	13	12.9
Traqueítis	11	10.9
Edema de aritenoides	7	6.9
Edema glótico	3	3
Laringitis	2	2
Edema de cuerdas vocales	1	1
Malacia	59	39.3
Traqueal	18	30.5
Laríngea	14	23.7
Traqueobronquial	14	23.7
Laringotraqueal	9	15.2
Bronquial	4	6.8
Estenosis	43	28.7
Bronquial	33	76.7
Subglótica	7	16.2
Traqueal	2	4.6
Traqueobronquial	1	2.3
Úlcera	13	8.7
Subglótica	5	38.5
Traqueal	4	30.7
Epiglótica	2	15.4
Cuerda vocal	1	7.7
Laríngea	1	7.7
Granuloma	13	8.7
Bronquio principal derecho	5	38.5
Tráquea	4	30.7
Bronquio principal izquierdo	2	15.4
Bronquio intermedio	1	7.7
Cuerda vocal	1	7.7
Otras*	23	15.3
Vía aérea sin alteración	6	4

\*Parálisis de cuerda vocal, compresión extrínseca del bronquio principal derecho, traqueiectasia, bronquio supernumerario, quiste laríngeo, hipoplasia traqueal, epiglotis amorfa, lesión papiloide de laringe, compresión extrínseca de tráquea.

presentaron en 10% de los pacientes y fueron eventos de desaturación (saturación mínima 79%) o bradicardia (frecuencia cardiaca mínima 100 x minuto) transitorios y breves, que se recuperaron con oxigenación con bolsa y máscara; se presentaron principalmente en los que se realizó la broncoscopia rígida.

Al comparar a los niños que tuvieron peso  $\leq 1,500$  g con los de mayor peso y los que tuvieron un tiempo de intubación  $\leq 14$  días o mayor, no se encontró diferencia significativa en cuanto al tipo de lesión que presentaron

**Cuadro 4.** Tratamiento administrado para la lesión de la vía aérea (n = 150)

	Frecuencia	Porcentaje
Médico	126	84
Esteroide inhalado	51	40.5
Esteroide sistémico	27	21.5
Esteroide sistémico e inhalado	20	16
Fenilefrina inhalada	7	5.5
Salbutamol y bromhexina inhalados	4	3.1
Adrenalina inhalada	3	2.3
Adrenalina inhalada y esteroide sistémico	3	2.3
Adrenalina y esteroide inhalados	3	2.3
Bromuro de ipatropio y salbutamol inhalados	2	1.6
Budesonide y fenilefrina inhalados	2	1.6
Salbutamol inhalado	1	0.8
Salbutamol inhalado y esteroide sistémico	1	0.8
Salbutamol y fenilefrina inhalados		
Endoscópico (dilataciones) *	21	14
Quirúrgico (traqueostomía)	7	4.6
Ningún tratamiento **	24	16

\*En 12 pacientes se realizó una dilatación, en 8 dos dilataciones y en un caso 3 dilataciones.

\*\*Se incluyen los RN sin alteración de la vía aérea.

(Cuadros 5 y 6). También se analizó la edad gestacional y tampoco se encontraron diferencias.

## DISCUSIÓN

En la literatura, se ha considerado que la lesión de la vía aérea es de origen multifactorial y que el tiempo de intubación endotraqueal mayor a 5 días es el factor más importante para su desarrollo; en estos casos, se sugiere la realización de broncoscopia con la finalidad de eva-

**Cuadro 5.** Tipo de lesión de acuerdo con el peso al nacer

Hallazgo	Peso al nacer				Sig. p*
	$\leq 1500$ g (n = 69)		$> 1500$ g (n = 81)		
	n	%	n	%	
Lesión inflamatoria	44	63.8	57	70.4	0.48
Malacia	22	31.9	37	45.7	0.09
Estenosis	25	36.2	18	22.2	0.07
Úlcera	4	5.8	9	11.1	0.3
Granuloma	9	13	4	4.9	0.08
Otros	7	10.1	16	19.8	0.11
Vía aérea sin alteración	3	4.3	3	3.7	1

\* $\chi^2$  de Mantel-Haenszel o prueba exacta de Fisher.

**Cuadro 6.** Tipo de hallazgo de acuerdo al tiempo de intubación endotraqueal

Hallazgo	Tiempo de intubación endotraqueal				Sig. <i>p</i> *
	≤ 14 días (n = 9)		> 14 días (n = 141)		
	Frec.	%	Frec.	%	
Lesión inflamatoria	4	44.4	97	68.8	0.15
Malacia	5	55.6	54	38.3	0.31
Estenosis	3	21.4	40	28.4	0.71
Úlcera	1	11.1	12	8.5	0.56
Granuloma	0	-	13	9.2	1
Otros	1	11.1	22	15.6	0.31
Vía aérea sin alteración	1	11.1	5	3.5	

\* $\chi^2$  de Mantel-Haenszel o prueba exacta de Fisher.

luar, detectar y tratar oportunamente alteraciones en la vía aérea.<sup>4,6,8-12,20,24,25</sup> La frecuencia de LVA es muy alta si la comparamos con lo reportado por Da Silva y Stevens. Estos autores encontraron estenosis subglótica leve y edema traqueal en un paciente (de 227 RN prematuros < 1,500 g estudiados) y tejido de granulación edema de la vía aérea en 3; no obstante, refieren que solo a 4 pacientes se les realizó labroncoscopia y en los 4 se encontró daño.<sup>9</sup> Downing y Kilbride,<sup>10</sup> en un grupo de 117 RN prematuros examinados con broncoscopia, reportaron 41% de los pacientes con daño de la vía aérea (traqueomalacia o estenosis subglótica). En el presente estudio se reportaron todas las alteraciones encontradas en la vía aérea, incluyendo malformaciones congénitas. Sin embargo, si solo tomamos en consideración la estenosis subglótica (4.6%) y la traqueomalacia (12%), las cifras son menores a las reportadas por Downing y Kilbride: 13% estenosis subglótica grave o moderada y 16% de traqueomalacia. Además, las características de los pacientes estudiados y del hospital donde se realizó el estudio son diferentes. Se incluyeron tanto RN prematuros como a término, y el hospital es un centro de referencia, donde la mayoría de los pacientes son enviados después de varios intentos fallidos de extubación y ya con sospecha de LVA.

Se ha mencionado que el tamaño inapropiado del tubo endotraqueal es un factor contribuyente a la LVA, principalmente cuando es más grande de lo recomendado para el peso del niño. Se ha asociado sobre todo con estenosis subglótica. En este estudio, a 25 pacientes con peso entre 2,000 y 4,000 g, que en teoría deberían intubarse con

cánula de 3.5 mm de diámetro interno, se les colocó una de mayor tamaño al menos en una ocasión. Si bien es más probable que un tubo de mayor calibre al recomendado ocasione lesión, también puede producirse lesión de la mucosa cuando se usa uno de menor calibre, porque con el movimiento de la cabeza del niño, hay mayor movilidad del tubo, sobre todo cuando no se logra una correcta fijación del mismo.<sup>4,25-27</sup> Sin embargo, debido a que la mayoría de los pacientes fueron manejados inicialmente en otros hospitales, no fue posible conocer el tamaño del tubo endotraqueal en todos los casos de intubación, ni tampoco todos los eventos de reintubación.

Se encontró que los principales motivos de reintubación fueron la atelectasia recurrente, la dificultad respiratoria, el estridor y la apnea, lo cual coincide con la mayoría de los autores.<sup>3,12,15,17,18</sup> No obstante, aunque se obtuvo el dato de cuántos niños ameritaron reintubación y el motivo de la misma, una vez que se habían extubado en forma programada se desconocía el número de extubaciones accidentales, que son frecuentes en las unidades de cuidados intensivos y uno de los principales factores que contribuyen a la LVA porque condicionan reintubaciones frecuentes.

Las lesiones encontradas con mayor frecuencia fueron de tipo inflamatorio, similar a lo reportado por otros autores. Se explica por el tipo de tejido existente en esta área anatómica, donde fácilmente se desarrolla edema.<sup>4,11,26</sup> La frecuencia de estenosis subglótica en este estudio fue menor de lo que se ha reportado en la literatura.<sup>2,5,7,19,22</sup>

El tratamiento depende fundamentalmente del tipo de lesión; no obstante, hasta el momento no hay ningún esquema terapéutico bien establecido, por lo que existen varias posibilidades de manejo. Entre ellas destaca el uso de esteroides inhalados, sistémicos o ambos, aunque algunos autores consideran que estas medidas son poco o parcialmente útiles.

En los pacientes estudiados se observó buena respuesta con el manejo médico, principalmente a base de esteroides, lográndose la extubación posterior al tratamiento en la mayoría de ellos, e incluso se observó la curación de la lesión, que se corroboró en aquellos a quienes se realizó una segunda broncoscopia o a través de radiología en los casos de atelectasia. Algunos autores mencionan que los procedimientos endoscópicos son el tratamiento de elección de la estenosis subglótica adquirida, antes de decidir la traqueostomía.<sup>13,18</sup> En este estudio, la mayoría de los

niños con lesiones estenóticas (85.7%) a quienes se les realizó dilatación, tuvieron buena respuesta y se pudieron extubar exitosamente. Solo tres de ellos no respondieron a las dilataciones y se les realizó traqueostomía.

La frecuencia de traqueostomía fue muy baja; solamente se realizó en siete pacientes y la indicación no fue exclusivamente por intubación prolongada. De acuerdo con esto se propone que a los recién nacidos con intubación prolongada, especialmente a los prematuros, se les deben ofrecer los manejos más conservadores antes de decidir la traqueostomía. La decisión no debe basarse solamente en el tiempo de intubación, debido a que este procedimiento tiene mayores riesgos. Se ha reportado una mortalidad entre 6 y 24% por obstrucción de la cánula o por decanulación accidental.<sup>2,21,24,25</sup>

Al comparar el peso, la edad gestacional y el tiempo de intubación no se encontraron diferencias entre los de menor peso, menor edad gestacional y mayor tiempo de intubación endotraqueal, con respecto al tipo de lesiones que presentaron. Se esperaría que los niños más pequeños y con mayor tiempo de intubación presentarían mayor frecuencia de lesiones inflamatorias, estenosis y malacia, debido a que las estructuras anatómicas de la vía aérea en estos niños son más pequeñas y frágiles.<sup>24,25</sup> Sin embargo, esto no se demostró en el grupo de pacientes estudiados.

Algunos autores consideran que, debido a que la intubación endotraqueal prolongada es el principal factor determinante de la lesión de la vía aérea, todos los pacientes con esta condición deben ser evaluados rutinariamente mediante broncoscopia al retirar el tubo endotraqueal, con la finalidad de detectar alteraciones en la vía aérea en forma precoz y, en caso necesario, dar tratamiento oportuno.<sup>11,17-19</sup>

La broncoscopia, aunque es un procedimiento invasivo, es bastante seguro en manos expertas, con una baja frecuencia de complicaciones, como sucedió con los pacientes estudiados. Por esto, no debe haber de que a los niños con algún dato clínico que haga sospechar en la posibilidad de LVA, como atelectasia persistente o recurrente, que fue el dato clínico más frecuente en este grupo de niños, o bien estridor o disfonía, como han encontrado otros autores, se les debe realizar exploración de la vía aérea con broncoscopia.<sup>11</sup>

Por otro lado, también es importante considerar la evaluación del tratamiento, ya que no hay un protocolo estándar para el manejo de estas lesiones, sobre todo las inflamatorias, que son las más frecuentes. En algunos es-

tudios se han utilizado esteroides, inhalados o sistémicos; en otros, solo mucolíticos,  $\beta$ -agonistas, etcétera. Habrá que evaluar estos manejos, sobre todo el uso de esteroides sistémicos, por el daño potencial que representan para el desarrollo neurológico del RN.<sup>11,18,24,25,27-30</sup>

En este estudio, la frecuencia de traqueostomía fue baja. Se considera que, al identificar procesos inflamatorios de la vía aérea mediante broncoscopia, se evitaron traqueostomías en niños con intubación prolongada y se permitió que se manejaran con medidas locales o con antiinflamatorios sistémicos. Así mismo, la identificación de alteraciones, como bronquios supernumerarios o anormales, ayudó a establecer un pronóstico y vigilancia de estos niños. Son indudables los beneficios que se tienen al realizar una broncoscopia, que fue bien tolerada y no causó mayor morbilidad como lo han reportado otros autores, con baja frecuencia de complicaciones en pacientes pediátricos.<sup>12,14,31,32</sup>

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Dra. María Elena Furuya Meguro por su participación en la revisión del manuscrito.

*Autor de correspondencia:* Dra. Heladia García  
Correo electrónico: hely1802@gmail.com,  
hely1802@yahoo.com.mx

## REFERENCIAS

1. Trujillo M, Fragachan C, Romero K. Estrategias en el manejo de la vía aérea artificial. Actualización de conceptos y técnicas. *Med Crit Venez* 2000;16:11-21.
2. da Silva OP. Factors influencing acquired upper airway obstruction in newborn infants receiving assisted ventilation because of respiratory failure: an overview. *J Perinatol* 1996;16:272-275.
3. Edmunds S, Weiss I, Harrison Rick. Extubation failure in a large pediatric ICU population. *Chest* 2001;119:897-900.
4. Ratner I, Whitfield J. Acquired subglottic stenosis in the very-low-birth-weight infant. *Am J Dis Child* 1983;137:40-43.
5. Duara S. Structure and function of the upper airway in neonates. En: Polin RA, Fox WW, eds. *Fetal and Neonatal Physiology*. Vol. I., Philadelphia: W.B Saunders; 1998. pp. 1055-1059.
6. Joshi VV, Mandavia SG, Stern L, Wigglesworth FW. Acute lesions induced by endotracheal intubation. *Am J Dis Child* 1972;124:646-649.
7. Fan L, Flynn J, Pathak D. Risk factors predicting laryngeal injury in intubated neonates. *Crit Care Med* 1983;11:431-433.

8. Jones R, Bodnar A, Roan Y, Johnson D. Subglottic stenosis in the newborn intensive care unit graduates. *Am J Dis Child* 1981;135:367-368.
9. Da Silva O, Stevens D. Complications of airway management in very low birth weight infants. *Biol Neonate* 1999;75:40-45.
10. Downing G, Kilbride H. Evaluation of airway complications in high risk preterm infants: application of flexible fiberoptic airway endoscopy. *Pediatrics* 1995;95:567-572.
11. Gould SJ, Young M. Subglottic ulceration and healing following endotracheal intubation in the neonate: a morphometric study. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1992;101:815-820.
12. Pérez-Ruiz E, Barrio GAM. Broncoscopia flexible en el niño: indicaciones y aspectos generales. *An Pediatr (Barc)* 2004;60:354-366.
13. Rashkin M, Davis T. Acute complications of endotracheal intubation. *Chest* 1986;89:165-167.
14. Pérez-Ruiz E, Pérez-Frías J, Martínez-González B, Martínez-Arán T. Fibrobroncoscopia pediátrica. Análisis de una década. *An Esp Pediatr* 2001;55:421-428.
15. Green CG, Eisenberg J, Leong A, Nathason I, Schnapf BM, Wood RE. Flexible endoscopy of the pediatric airway. *Am Rev Respir Dis* 1992;145:233-235.
16. Wood R. Spelunking the pediatric airways: explorations with the flexible fiberoptic bronchoscope. *Pediatr Clin North Am* 1984;31:785-799.
17. Soto V, García I, Torriente D. Fibroendoscopia respiratoria en pediatría. *Rev Cubana Pediatr* 2000;72:15-20.
18. Nicolai T. Pediatric bronchoscopy. *Pediatr Pulmonol* 2001;31:150-164.
19. Prado F, Varela P, Boza M, Koppmann A. Estenosis subglótica adquirida: tres años de experiencia (1999-2001). *Rev Chil Enf Respir* 2003;19:71-77.
20. Rivera R, Tibballs J. Complications of endotracheal intubation and mechanical ventilation in infants and children. *Crit Care Med* 1992;20:193-199.
21. Lesperance M, Zarzal G. Assessment management of laryngo-tracheal stenosis. *Pediatr Clin North Am* 1996;43:1413-1427.
22. Cotton RT. Management of subglottic stenosis. *Otolaryngol Clin North Am* 2000;33:111-131.
23. Castillo A, Smith J, Figueroa V, Bertrand N, Sánchez I. Traqueobroncomalacia en pacientes pediátricos: experiencia clínica. *Rev Med Chile* 2002;130:1414-1420.
24. Dankle S, Schuller D, McClead R. Risk factors for neonatal acquired subglottic stenosis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1986;95:626-630.
25. Sherman J, Lowitt S, Stephenson C, Ironson G. Factors influencing acquired subglottic stenosis in infants. *J Pediatr* 1986;109:322-327.
26. Contencin P, Narcy P. Size of endotracheal tube and neonatal acquired subglottic stenosis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1993;119:815-819.
27. Sherman JM, Nelson H. Decreased incidence of subglottic stenosis using an "appropriate-sized" endotracheal tube in neonates. *Pediatr Pulmonol* 1989;6:183-185.
28. Benjamin B. Prolonged intubation injuries of the larynx: endoscopic diagnosis, classification and treatment. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl* 1993;160:1-15.
29. Shinwell ES, Karplus M, Reich D, Weintraub Z, Blazer S, Bader D. Early postnatal dexamethasone treatment and increased incidence of cerebral palsy. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2000;83:F177-F181.
30. Romagnoli C, Zecca E, Luciano R, Torrioli G, Tortorolo G. A three year follow up of preterm infants after moderately early treatment with dexamethasone. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2002;87:F55-F58.
31. Navarro-Rojas AA. Bronchoscopy in children in South America. *Pediatric Respir Rev* 2006;7:288-292.
32. De Blic J, Marchac V, Scheinmann P. Complications of flexible bronchoscopy in children: prospective study of 1,328 procedures. *Eur Respir J* 2002;20:1271-1276.