

# Duración de intubación orotraqueal y longitud de estenosis traqueal posintubación, una relación no establecida

FRANCISCO CARLOS LORENTE LUDLOW\*  
JAVIER ALFONSO PINEDO ONOFRE\*  
JOSÉ MORALES GÓMEZ\*  
JOSÉ LUIS TÉLLEZ BECERRA\*

\* Departamento de Cirugía Cardiorácnica, Subdirección de Cirugía.  
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío  
Villegas México, DF.  
Trabajo recibido: 02-IX-2008; aceptado: 26-IX-2008  
Conflicto de intereses: Ninguno

## RESUMEN

**Introducción:** La estenosis traqueal es una patología que merece atención especial dadas sus características. Es primordial para el cirujano de tórax el conocimiento pleno de este padecimiento para afrontar esta patología de una manera

**Palabras clave:** Estenosis traqueal, estenosis traqueal posintubación, intubación orotraqueal, intubación orotraqueal prolongada, traqueoplastia.

**Key words:** Tracheal stenosis, post-intubation tracheal stenosis, orotracheal intubation, prolonged orotracheal intubation, tracheoplasty.

**Material y métodos:** Estudio observacional, retrospectivo, longitudinal y comparativo sobre pacientes con diagnóstico de estenosis traqueal posintubación atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (México), con el objetivo de identificar si existe una relación entre el tiempo de intubación y el número de anillos traqueales afectados.

**Resultados:** Se incluyeron 79 pacientes, de los cuales el 30.4% presentaron alguna comorbilidad, siendo la más frecuente la diabetes mellitus (13.9%). La causa más común de intubación orotraqueal fue trauma (51.9%). El área de afectación fue predominantemente la subglotis (94.9%) y el porcentaje de estenosis promedio fue 73.8%. La afectación promedio fue de 3.44 anillos traqueales y el 71% de los casos presentó estenosis del 60-80%. Se encontró

## ABSTRACT

**Introduction:** Tracheal stenosis deserves special attention due to its particular characteristics. Full knowledge of this disease is fundamental for the thoracic surgeon in order to confront this pathology within an integral and rational approach, leading to the achievement of a definitive and permanent resolution. Segmental cylindrical resection with end-to-end anastomosis is the cornerstone in the surgical treatment.

**Material and methods:** This was an observational, retrospective, longitudinal and comparative study on patients with diagnosis of post-intubation tracheal stenosis, and under treatment in the National Institute of Respiratory Diseases (Mexico). The aim of the study was to identify a potential relationship between the length of intubation and the number of affected tracheal rings.

**Results:** Seventy nine patients were included, 30.4% of them presenting some co-morbidity, mainly diabetes mellitus (13.9%). Trauma was the most frequent cause of orotracheal intubation (51.9%). The region predominantly affected was the subglottis (94.9%), and the mean stenosis percentage was 73.8%. An average of 3.44 tracheal rings were affected, and 71% cases showed 60-80% stenosis. A statistically significant relationship ( $p < 0.001$ ) was found between the number of days with the tracheal tube and the number of involved rings. Morbidity rate was 30.4% and mortality rate reached 5.06%.

181

una relación estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ) entre el número de días de intubación orotraqueal y el número de anillos involucrados. Hubo morbilidad del 30.4% y mortalidad del 5.06%.

**Discusión:** La aportación del presente trabajo es que se encontró una clara relación estadísticamente significativa entre la duración de la intubación y los anillos involucrados en la estenosis y, por supuesto, con la cantidad de anillos que hubieron de resecarse en la cirugía. A mayor tiempo de intubación mayor gravedad y complejidad en la estenosis, resecciones traqueales mayores y, por ende, mayor dificultad en la resolución quirúrgica. La mayoría de nuestros pacientes evolucionaron de una manera adecuada, con una tasa de complicaciones concordante con la reportada previamente, aunque con una mortalidad ligeramente mayor.

**Discussion:** The contribution of this paper is that a clear statistically significant association was found between the length of intubation and the number of stenotic tracheal rings, and therefore with the amount of resected rings. The greater the time spent with the tracheal tube, the greater the severity and complexity of stenosis, as well as the greater the tracheal resections and the increased difficulty for surgical resolution. Most patients evolved satisfactorily, with a complication rate similar to those already reported, though with a slightly greater mortality.

## INTRODUCCIÓN

La estenosis traqueal es una patología que merece atención especial dadas sus características, pues siendo un padecimiento primordialmente del paciente adulto-joven sin otras comorbilidades, plantea un problema especial para definir y completar un tratamiento eficiente y adecuado que permita una sobrevivida completa sin presentar ninguna limitación funcional.

Es primordial para el cirujano de tórax el conocimiento pleno de este padecimiento, así como de la anatomía total de la región gloto-subglótica y traqueal, para permitir una intervención prácticamente exenta de riesgos, además, del conocimiento completo de la fisiología y las funciones respiratoria y fonatoria de esta región y por último, el conocimiento pleno de la patología estenótica, sus causas, implicaciones y desarrollo. Esto permitirá afrontar a esta patología de una manera completa y racional y, por ende, conducir a una resolución definitiva y permanente.

Las estenosis gloto-subglóticas no tumorales se clasifican principalmente en estenosis posintubación, postraumáticas, por inhalación, por irradiación, infecciosas, inmunológicas, otras causas e idiopáticas. Este trabajo hace referencia a aquellas cuya etiología es posintubación.

## Estenosis traqueal posintubación

La estenosis se produce por los fenómenos de isquemia, necrosis y posterior destrucción de los tejidos de cobertura y sostén laringotraqueales, que se ven afectados por la presión ejercida por el tubo de anestesia y por la compresión del globo neumático. Este globo evita las fugas y mantiene aislada la vía respiratoria en periodos continuos de intubación.

La isquemia en la tráquea ocurre cuando la presión ejercida por el tubo y por el globo sobre la pared de la tráquea excede a la presión de la perfusión capilar a esos niveles. Al fenómeno de isquemia se suman el estancamiento de secreciones y ulceración seguido por infiltrado inflamatorio e invasión bacteriana.<sup>1</sup>

Dentro de los mecanismos causantes de la lesión laríngea, el más importante es el originado por la abrasión de la mucosa con el roce del tubo, motivado por el movimiento de la laringe y el propio tubo. Exámenes radiológicos han permitido estudiar la magnitud de estos desplazamientos. El tubo se desplaza de 3 a 8 cm cuando la cabeza se moviliza de extensión a extensión. El simple acto de inspiración causa un desplazamiento cefalocaudal que se repite varias veces por minuto. El mantenimiento y respiración espontánea multiplica estos movimientos.<sup>2</sup>

La dilatación y pérdida en la consistencia de las estructuras de soporte laringotraqueales son la

consecuencia de la destrucción de los tejidos blandos y del cartílago y aparecen en el paciente que sobrevive a la intubación prolongada cuando termina el proceso de curación. Este proceso puede seguir tres caminos: restauración de la anatomía y fisiología normales, desarrollo de tejido de inflamación y granulación o produciendo finalmente fibrosis, la cual en tráquea desarrollará una estenosis de un segmento de la misma.<sup>3</sup>

A lo largo de los años se han realizado gran cantidad de clasificaciones sin que ninguna haya sido aceptada plenamente. Actualmente, la clasificación de Cotton<sup>4,5</sup> (inicialmente en 1984, modificada en 1991) es la más empleada en la mayoría de los artículos sobre este tema y describe cuatro grados: grado 1, estenosis subglótica hasta el 70%; grado 2, estenosis subglótica entre el 70 y 90%; grado 3, estenosis subglótica mayor al 90% pero con luz; grado 4, estenosis subglótica completa, consolidada y firme.

La piedra angular en el tratamiento quirúrgico de las estenosis traqueales es la resección y anastomosis término-terminal, la cual consiste en la reconstrucción de tráquea y laringe uniendo los extremos resultantes, caudal y cefálico, después de la resección de un segmento cilíndrico completo. Gluck y Zeller, en 1881 describieron el primer éxito tras anastomosis término-terminal en perros; y en 1968, Mulliken y Grillo<sup>6,7</sup> demostraron en estudios anatómicos en cadáver y después en su aplicación quirúrgica *in vivo*, que es posible resecar hasta casi la mitad de la longitud traqueal sin generar excesiva tensión en la línea de sutura realizando maniobras especiales, entre las que destacan: la movilización del hilio pulmonar derecho con la visión del ligamento pulmonar, la disección intrapericárdica de los vasos pulmonares y finalmente, la desinserción del bronquio principal izquierdo y su reimplantación por encima del cayado aórtico en el bronquio derecho o en la tráquea. Posteriormente, publica una importante primera serie de casos de estenosis por diferentes causas, a los que trata con la resección segmentaria y anastomosis término-terminal con resultados alentadores, con mortalidad inferior al 10% y expone con rigor la técnica utilizada. Dedo<sup>8</sup> en 1969 introdujo la liberación infrahioides de la laringe, maniobra que consiste en la sección de las ataduras del cartílago tiroideos al

hueso hioides con lo que consigue el descenso de todo el conjunto laringotraqueal y hace posible ampliar hasta 4 cm el segmento a resecar, logrando una sutura sin tensión y evitando así la necesidad de practicar una toracotomía. Montgomery<sup>9</sup> en 1974 presentó la liberación laríngea suprahioides, que tiene la ventaja sobre la infrahioides de preservar con más facilidad la integridad del nervio laríngeo superior y con la cual es posible ganar hasta 4.5 cm de extensión vertical.

Pearson<sup>10,11</sup> en 1975 reprodujo la técnica e introduce modificaciones; preservación, previa identificación, de los nervios recurrentes, resección de gran parte del cricoides conservando la mucosa de la parte posterior de la lámina y un fragmento cartilaginoso superior de ésta correspondiente a la zona donde asientan las articulaciones de los dos cartílagos aritenoides; plicatura de la pars membranosa de la tráquea distal para construir un anillo cartilaginoso completo que posteriormente asciende y amplía la laringe residual. Con ello consigue extender la indicación a las estenosis con daño subglótico. En 1898 Tsang describió la *slide tracheoplasty*, la cual ha sido usada por otros autores en el manejo de las estenosis traqueales y que consiste en la sección transversal de la zonaestenótica y la sutura superpuesta de los extremos resultantes, logrando una prolongación en la tráquea; Wael<sup>12</sup> ha empleado esta técnica en estenosis adquiridas en modelos caninos recientemente.

Recientemente nuestra institución ha publicado un estudio del empleo de moduladores de la cicatrización como complemento de los procedimientos resectivos en tráquea en modelos caninos.<sup>13</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, longitudinal y comparativo en pacientes con diagnóstico traqueal posintubación atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) en el período de tiempo comprendido del 01 de enero de 2003 al 31 de diciembre de 2007, con el objetivo de identificar si existe una relación entre el tiempo de intubación y el número de anillos traqueales afectados. Se realizó análisis estadístico con el software SPSS v.12.0.

## RESULTADOS

Se incluyeron 79 pacientes dentro del periodo ya mencionado. El 30.4% ( $n = 24$ ) de los pacientes presentaron alguna comorbilidad (Tabla I), siendo la más frecuente la presencia de diabetes *mellitus* (13.9%,  $n = 11$ ). La causa más frecuente de intubación fue trauma (Tabla II), con el 51.9% ( $n = 41$ ), y de éstas la más frecuente fue traumatismo craneoencefálico, con el 51.2% ( $n = 21$ ). El área de afectación fue predominantemente la subglotis, con el 94.9% ( $n = 75$ ) (todos los casos en el tercio superior de la tráquea), con un porcentaje de estenosis promedio de 73.8% (rango 40% - 100%); en el restante 5.1% de los casos ( $n = 4$ ) se realizó procedimiento sobre el cricoides (Pearson). El 89.9% ( $n = 71$ ) de nuestros pacientes presentó estenosis grados 1 y 2 de Cotton, con porcentajes similares cada grupo

(Tabla III). En promedio, se encontró por análisis histopatológico afectación de 3.44 anillos traqueales (rango 1-5), y el 71% de los casos ( $n = 56$ ) presentó estenosis del 60-80%.

Se encontró una relación estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ) entre el número de días de intubación y el número de anillos involucrados (Tabla IV, Figura 1), no así entre el número de días y el porcentaje de estenosis ( $p = 0.695$ ).

Todos los pacientes fueron sometidos a cirugía, como ya se mencionó en el 94.9% fue resección traqueal simple con anastomosis término-terminal, y en el restante 5.1% resección parcial de cricoides, y en ninguno de los casos se requirieron maniobras de descenso laríngeo, con una tasa global de complicaciones del 30.4% ( $n = 24$ ) y mortalidad de 5.06% ( $n = 4$ ). Las complicaciones tempranas se observaron en 14 pacientes (17.72%) mientras que las tardías en 19 (24.05%), de las cuales las más frecuentes fueron sangrado y fuga traqueal así como reestenosis, respectivamente (Tabla V). Las causas de defunción fueron: edema pulmonar agudo, infarto agudo al miocardio, un caso de ruptura traqueal y el restante, por obstrucción de la vía aérea secundaria a la formación de un granuloma. De los casos de reestenosis, ésta se presentó como complicación tardía aislada en el 40% ( $n = 6$ ), mien-

**Tabla I.** Comorbilidad asociada.

Patología	Número	%
Diabetes <i>mellitus</i>	11	13.9
Cardiopatía	5	6.3
Toxicomanía	4	5.1
Hipertensión arterial sistémica	2	2.5
Reumatológica	2	2.5
Asma	1	1.3
Insuficiencia venosa periférica	1	1.3
Myastenia <i>gravis</i>	1	1.3
Tromboembolia pulmonar	1	1.3

**Tabla II.** Etiología de la intubación.

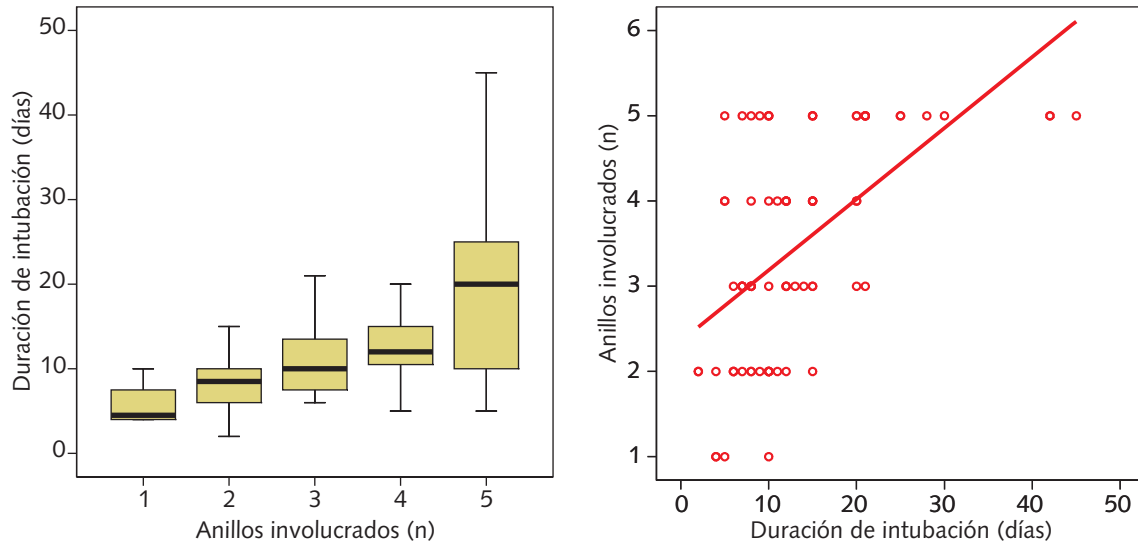
Motivo	Número	%
Trauma	41	51.9
Sepsis	10	12.7
Cardiopatía	5	6.3
Cetoacidosis	4	5
Neumonía	4	5
Tromboembolia pulmonar	4	5
Intoxicación	3	3.8
Parálisis respiratoria	3	3.8
Pancreatitis severa	1	1.3
Asma	1	1.3
Epilepsia	1	1.3
Hipovolemia	2	2.6

**Tabla III.** Estenosis según la clasificación de Cotton.

	Número	%
Grado 1	36	45.6
Grado 2	35	44.3
Grado 3	2	2.5
Grado 4	6	7.6

**Tabla IV.** Relación entre la duración de la intubación con el número de anillos involucrados

Anillos involucrados	Días de intubación	
	Promedio	Rango
1	5.75	4-10
2	8.11	2-15
3	11.05	6-21
4	12.47	5-20
5	20.22	5-45



**Figura 1.** A la izquierda, gráfica de distribución de grupos; a la derecha, gráfica de distribución de casos. Se observa una tendencia de incremento del número de anillos involucrados con respecto al tiempo de intubación.

**Tabla V.** Complicaciones asociadas al procedimiento quirúrgico.

Tempranas	Número	%	Tardías	Número	%
Sangrado	3	21.43	Reestenosis	15	78.96
Fuga traqueal	3	21.43	Traqueítis	1	5.26
Dehiscencia completa	2	14.29	Disfonía	1	5.26
Edema glótico	2	14.29	Formación de granuloma	1	5.26
Paresia de cuerda vocal	1	7.14	Osteomielitis esternal	1	5.26
IAM	1	7.14			
EAP	1	7.14			
Infección de HxQx	1	7.14			

IAM: Infarto agudo al miocardio; EAP: Edema agudo de pulmón; HxQx: Herida quirúrgica

tras que secundaria a algún factor comprobable en el restante 60% ( $n = 9$ ), siendo la principal causa (44.4%) dehiscencia de la línea de sutura (ya sea completa [ruptura traqueal] o parcial [fuga aérea]).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La estenosis traqueal en nuestra institución representa una patología frecuente que plantea un reto al equipo médico que lo enfrenta de una manera integral, el presente estudio define la esteno-

sis traqueal posintubación en nuestro medio como una patología del adulto-joven, primordialmente masculino con poca comorbilidad asociada, y cuando ésta se presenta no se ha encontrado una relación estadísticamente significativa con los resultados posquirúrgicos de los pacientes, a diferencia de lo demostrado por Grillo.<sup>14,15</sup>

En cuanto a la estenosis como tal y sus características nuestra población presenta una patología de grado leve a moderada (89.9%), la mayoría de nuestros pacientes mantienen la integridad del área glótica presentando una patología primordial-



mente traqueal, lo cual facilita los procedimientos quirúrgicos al no tener que realizar procedimientos sobre el cricoides, ya que se plantea el problema anatómico de que el cricoides supone el único anillo completo de la vía aérea y sobre él se apoyan los cartílagos aritenoides. La desaparición de este apoyo implica la caída de los mismos sobre la luz laríngea provocando un cierre de la glotis. En nuestro universo de pacientes no fue necesario realizar maniobras mayores de descenso laríngeo, con lo cual las complicaciones fonatorias no se han presentado prácticamente. Nuestros pacientes se presentan a cirugía con un porcentaje de estenosis inicial relativamente bajo, por lo que parecería importante cuestionarse si nuestro criterio para seleccionar a los candidatos a cirugía traqueal resectiva es demasiado selectivo y, quizá, no se le está otorgando el beneficio de la cirugía a aquellos pacientes con grados avanzados.

La aportación del presente trabajo es que se encontró una clara relación estadísticamente significativa entre la duración de la intubación y los anillos involucrados en la estenosis y por supuesto, con la cantidad de anillos que hubieron de researse en la cirugía. Por lo anterior, podemos decir que a mayor tiempo de intubación mayor gravedad y complejidad en la estenosis; por lo tanto, resecciones traqueales mayores y, por ende, mayor dificultad en la resolución quirúrgica de esta patología no se encontró en la literatura referencia alguna sobre esta consideración.

La mayoría de nuestros pacientes evolucionan de una manera adecuada, con una tasa de complicaciones concordante con la demostrada en el estudio base de Grillo<sup>14</sup> (30.4 vs. 32.8%), siendo nuestra complicación mayor la reestenosis y con una mortalidad ligeramente mayor a la observada en la literatura (5.06% vs. 2.4%).<sup>14</sup>

## REFERENCIAS

1. Bishop MJ, Weymuller EA Jr, Fink BR. *Laryngeal effects of prolonged intubation*. Anesth Analg 1984;63:335-342.
2. Bishop MJ. *Mechanisms of laryngotracheal injury following prolonged tracheal intubation*. Chest 1989;96:185-186.
3. Grillo HC. *Postintubation stenosis*. In: Grillo HC, editor. *Surgery of the trachea and bronchi*. Hamilton, Ontario: BC Decker; 2004.p.301-340.
4. Cotton RT, Myer CM 3rd, O'Connor DM. *Innovations in pediatric laryngotracheal reconstruction*. J Pediatr Surg 1992;27:196-200.
5. Cotton RT. *Pediatric laryngotracheal stenosis*. J Pediatr Surg 1984;19:699-704.
6. Grillo HC. *The history of tracheal surgery*. Chest Surg Clin N Am 2003;13:175-189.
7. Grillo HC. *Development of tracheal surgery: a historical review*. In: Grillo HC, editor. *Surgery of the trachea and bronchi*. Hamilton, Ontario: BC Decker; 2004.p.1-35.
8. Dedo HH, Fishman NH. *Laryngeal release and sleeve resection for tracheal stenosis*. Ann Otol Rhinol Laryngol 1969;78:285-296.
9. Montgomery WW. *Suprahyoid release for tracheal anastomosis*. Arch Otolaryngol 1974;99:255-260.
10. Pearson FG, Cooper JD, Nelems JM, van Nostrand AW. *Primary tracheal anastomosis after resection of the cricoid cartilage with preservation of recurrent laryngeal nerves*. J Thorac Cardiovasc Surg 1975;70:806-816.
11. Pearson FG, Brito-Filomeno L, Cooper JD. *Experience with partial cricoid resection and thyrotracheal anastomosis*. Ann Otol Rhinol Laryngol 1986;95(6 Pt 1):582-585.
12. Wael M, Abdelkafy WM, El Atriby MN, Iskandar NM, Mattox DE, Mansour KA. *Slide tracheoplasty applied to acquired subglottic and upper tracheal stenosis: an experimental study in a canine model*. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2007;133:327-330.
13. Olmos-Zúñiga JR, Hernández-Jiménez C, Díaz-Martínez E, et ál. *Wound healing modulators in a tracheoplasty canine model*. J Invest Surg 2007;20:333-338.
14. Grillo HC, Donahue DM, Mathisen DJ, Wain JC, Wright CD. *Postintubation tracheal stenosis. Treatment and results*. J Thorac Cardiovasc Surg 1995;109: 486-492; discussion 492-493.
15. Grillo HC. *Complications of tracheal reconstruction*. In: Grillo HC, editor. *Surgery of the trachea and bronchi*. Hamilton, Ontario: BC Decker; 2004.p. 483-498.

### Correspondencia:

Dr. Francisco Carlos Lorente Ludlow,  
Subdirección de Cirugía. Instituto  
Nacional de Enfermedades  
Respiratorias Ismael Cosío Villegas.  
Calzada de Tlalpan 4502, colonia  
Sección XVI. Delegación Tlalpan.  
México, DF., 14080  
Teléfono (55) 56 66 81 1015  
Correo electrónico:  
pacolorente@hotmail.com