

## Lesiones traqueales iatrogénicas relacionadas con el abordaje de la vía respiratoria

Myr. M.C. Juan Carlos Eder Barrón-Ángeles\*

\* Jefe del Curso de Especialización y Residencia en Anestesiología, Hospital Central Militar. Escuela Militar de Graduados de Sanidad. Ciudad de México.

*Solicitud de sobretiros:*

Boulevard Manuel Ávila Camacho s/n, Colonia Lomas de Sotelo, alcaldía Miguel Hidalgo. Ciudad de México.  
Teléfono: 21 22 11 00 extensión 1310  
E-mail: juan.c.barron.angeles@gmail.com

*Recibido para publicación:* 27-01-2018

*Aceptado para publicación:* 15-05-2018

Este artículo puede ser consultado en versión completa en  
<http://www.medigraphic.com/rma>

### RESUMEN

La intubación endotraqueal es un procedimiento de probada eficacia y seguridad que ha perdurado por décadas. No está exento de riesgos y complicaciones, aun en manos experimentadas. Una de estas temidas complicaciones es la lesión traqueal asociada al abordaje de la vía respiratoria. La lesión traqueal puede definirse como la pérdida de la continuidad del tejido traqueal. De acuerdo con su extensión anatómica puede clasificarse como ruptura, desgarro o lesión traqueal compleja. Los factores de riesgo relacionados con esta complicación se han dividido en factores de riesgo establecido, de riesgo probable y de riesgo estipulado. Las manifestaciones clínicas pueden variar entre los pacientes, se presentan con una frecuencia variable y pueden no estar presentes en todos los casos, por lo que existen auxiliares útiles para el diagnóstico como radiografías simples, tomografía computarizada y la endoscopia del aparato respiratorio. El decidir sobre el tratamiento conservador o quirúrgico es motivo de controversia y es la razón fundamental por la cual el manejo multidisciplinario es mandatorio y dependerá, entre otras cosas, de la severidad de la lesión y los recursos disponibles. Esta complicación puede alcanzar una alta mortalidad. Factores de mal pronóstico son la mediastinitis, fuga aérea persistente y la lesión recurrente.

**Palabras clave:** Lesión traqueal, manejo de la vía aérea.

### SUMMARY

*Tracheal intubation is a feasible and safe procedure that has endured over decades. It isn't exempt of risks and complications even on experienced hands. One of this fearful complication is the tracheal injury related to airway management. Tracheal injury can be defined as the loss of continuity of tracheal tissue. According to the anatomic extension can be classified as rupture, tear or complex injury. Risk factors related to this complication have been divided in established, probable and stipulated risk factors. Clinical manifestations may vary among patients, they have variable presentation and may not be present in all cases, that's why diagnostic auxiliaries are useful such as plain radiographies, computed tomography and respiratory tract endoscopy. The decision between conservative or surgical treatment is controversial and is the fundamental reason because a multidisciplinary approach is mandatory and depends on the severity of the injury and the available resources. Mortality is high and bad outcome factors are the presence of mediastinitis, persistent air leak and recurrent injury.*

**Key words:** Tracheal injury, airway management.

## INTRODUCCIÓN

En el quehacer diario del anestesiólogo y de cualquier otro especialista que se vea involucrado en el abordaje de la vía respiratoria, se podría afirmar sin lugar a duda que el método más confiable y en muchas situaciones el método de elección para establecer y mantener la vía respiratoria de un paciente como un pasaje útil que permita oxigenarlo y ventilarlo de manera eficaz es la intubación traqueal. Procedimiento de probada eficacia y seguridad que ha perdurado por décadas; sin embargo, como cualquier otro procedimiento médico, no está exento de riesgos y complicaciones, aun en manos experimentadas. Una de estas temidas complicaciones es la lesión traqueal asociada al acceso de la vía respiratoria.

En este documento, se revisarán algunos de los aspectos relacionados con las lesiones traqueales cuando se encuentra asociada a un procedimiento médico como la intubación endotraqueal.

Desde 1959 se han documentado en la literatura casos sobre lesiones traqueales y bronquiales iatrogénicas; sin embargo, se tiene conocimiento de que se han presentado casos desde el siglo XIX<sup>(1,2)</sup>.

Por fortuna, las lesiones traqueales atribuidas al manejo de la vía aérea son infrecuentes. Se ha publicado un 0.005% de probabilidad de lesionar la tráquea con la intubación con tubos convencionales, y del 0.05 al 0.19% con tubos de doble luz<sup>(3)</sup>. Otro autor refiere la probabilidad de daño de 1 en 20,000 a 75,000 intubaciones electivas con un incremento del 15% si se hacen en situaciones de urgencia<sup>(4)</sup>. La intubación traqueal no es la única forma en que pueden presentarse lesiones traqueales iatrogénicas, ya que también puede ocurrir en procedimientos como traqueostomías percutáneas, mediastinoscopías y escisiones de neoplasias del mediastino, entre otras.

## ANATOMÍA DE LA TRÁQUEA

La tráquea es una estructura anatómica única, de forma tubular, cuyo límite anatómico superior está en la unión con el cartílago cricoides de la laringe, a nivel de la sexta vértebra cervical, y su límite anatómico inferior se encuentra en la bifurcación de los bronquios principales o carina principal, que se encuentra a nivel de la cuarta vértebra torácica cuando la persona se halla en espiración y en posición supina, pero que puede desplazarse hasta el nivel de la sexta vértebra torácica cuando la persona se encuentra en posición erecta y en inspiración máxima. En el adulto su longitud media es de 15 centímetros, de los cuales, los últimos 5 a 8 centímetros yacen detrás de la escotadura supraesternal, dependiendo de si el cuello se halla en extensión completa o no. Su diámetro se correlaciona con la talla del sujeto y puede llegar a ser de 13 a 20 milímetros<sup>(5)</sup>.

La integridad estructural de la porción anterolateral de la tráquea se debe a la serie de 16 a 20 cartílagos hialinos en

forma de «C», que se encuentran distribuidos a intervalos regulares en toda su longitud y que se unen entre sí por medio de tejido conectivo fibroelástico; esta disposición confiere a la tráquea una gran flexibilidad y a la vez le permite resistir las fuerzas externas, que de otra forma comprimirían la vía aérea. La integridad de la porción posterior, también llamada porción membranosa, se la da una banda longitudinal de tejido muscular liso adosada a una capa de tejido conectivo fibroelástico<sup>(6)</sup>.

## HISTOLOGÍA DE LA TRÁQUEA

En su parte interna, la tráquea está recubierta por epitelio cilíndrico pseudoestratificado, ciliado con una gruesa lámina basal con una composición celular mixta de células ciliadas, caliciformes y basales. Siguiendo el trayecto natural de este órgano desde su porción cefálica a su porción caudal, el porcentaje de células ciliadas aumenta a expensas de los restantes tipos celulares. En la frontera de la lámina propia y la submucosa hay una densa capa de fibras elásticas. La submucosa contiene múltiples glándulas productoras de moco con semilunas serosas y sus conductos ascienden a través de la lámina elástica para abrirse en la superficie epitelial.

Como se mencionó anteriormente, en su parte externa, la tráquea está conformada por segmentos de cartílago hialino en forma de herradura o de letra «C», alternados con puentes de tejido conjuntivo fibroelástico. En la parte más externa de la porción cartilaginosa existe una capa de tejido conectivo rico en fibras elásticas. En su parte posterior, donde no se hayan las estructuras condrales, se encuentra un ligamento fibroelástico y una gruesa banda de músculo liso que se une a cada extremo con la capa de tejido conectivo<sup>(7)</sup>. Regularmente, las lesiones iatrogénicas de la tráquea se presentan en la parte posterior de la tráquea, donde no existe tejido cartilaginoso de protección.

## DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS LESIONES TRAQUEALES

Una lesión traqueal puede definirse como la pérdida de la continuidad del tejido traqueal, que de acuerdo con su extensión anatómica puede incluirse en alguna de las siguientes categorías<sup>(8)</sup>:

1. Ruptura traqueal es aquella lesión que interrumpe la continuidad de la anatomía traqueal en toda su extensión regularmente siendo una lesión circunferencial horizontal, espiral u oblicua.
2. Desgarro o laceración traqueal es la lesión que interrumpe la continuidad anatómica de la tráquea, regular, aunque no limitativamente, en sentido longitudinal y, en la porción posterior o membranosa, puede abarcar todo el espesor de la pared o ser sólo parcial.

3. Lesión compleja es aquella que ocurre en más de una ubicación, que involucra un trayecto de dirección cambiante o que involucra alguno de los bronquios.

### FACTORES DE RIESGO

Se sabe que realizar procedimientos de manera urgente aumenta de manera drástica la probabilidad de presentar complicaciones. Sin embargo, postergar el abordaje de la vía respiratoria en un paciente con grave compromiso vital puede ser tan desastroso como incrementar hasta en un 10% la mortalidad (de 1.8 a 11.8%)<sup>(9)</sup>, por lo que las intervenciones que merezcan realizarse de manera expedita deberán hacerse, pero sin descuidar los aspectos que puedan deteriorar el estado clínico del paciente debido a los esfuerzos terapéuticos<sup>(10)</sup>.

En un estudio retrospectivo de 1,828 casos en el Servicio de Urgencias, se publicó una correlación proporcional entre el número de intentos de intubación y la probabilidad de complicaciones. Con el primer intento, la probabilidad referida es del 14.2%; con el segundo intento, se triplica la probabilidad y cuando se alcanza el cuarto intento, se quintuplica; es decir, el riesgo de presentar complicaciones de manera advertida o inadvertida puede llegar a ser tan alto como 70.6%<sup>(11)</sup>.

Como factores de riesgo para presentar lesiones traqueales iatrogénicas asociadas a la conducta sobre la vía respiratoria se enlisterán las siguientes condiciones, las cuales se han clasificado como factores de riesgo establecidos, factores de riesgo probables y factores de riesgo estipulados, pero no probados:

- Factores de riesgo establecidos: sexo femenino, edad mayor de 50 años, intubación con tubos de doble lumen y sobreinflado del globo del tubo endotraqueal<sup>(12)</sup>.
- Factores de riesgo probables: uso de corticosteroides, traqueomalacia, mal posición del tubo, estado físico pobre, mal uso de estiletes, tos excesiva<sup>(12-14)</sup>.
- Factores de riesgo estipulados, pero no probados: traqueotomía percutánea, estatura corta y obesidad<sup>(12)</sup>.

Otras condiciones que se han relacionado con lesiones traqueales iatrogénicas específicamente asociadas con intubaciones endotraqueales son: múltiples intentos de intubación, personal no experto, tamaño incorrecto del tubo, movimientos bruscos del paciente o del tubo y uso de óxido nítrico<sup>(15-17)</sup>.

### MECANISMOS DE LESIÓN

Aunque no existe un mecanismo contundentemente demostrado, como una manera de explicar cómo es que se producen las lesiones traqueales iatrogénicas debidas a intubación traqueal, se han propuesto: el sobreinflado del globo neumotaponador, múltiples y vigorosos intentos de intubación, movimiento o

reposicionamiento del tubo sin desinflarlo y el uso de estiletes, guías o fiadores sobresalientes o demasiado rígidos<sup>(18)</sup>; todos posiblemente en el contexto de un tejido frágil susceptible a disrupción.

### PRESENTACIÓN CLÍNICA

Las manifestaciones clínicas pueden variar de acuerdo con el sitio anatómico lesionado y con la severidad de la lesión. De acuerdo con los informes de varios casos por diferentes autores, cuando se presenta esta complicación, el diagnóstico se hace de manera retrasada, generalmente de horas a días (dos a 120 horas después de que ocurra la lesión). Cuando ocurre en el contexto de un acto quirúrgico, en raras ocasiones se hace un diagnóstico intraoperatorio<sup>(18-20)</sup>.

En la mayoría de los casos, los pacientes se pueden presentar con enfisema subcutáneo palpable en cara, cuello, hombros y/o tórax; neumomediastino si la lesión traqueal es intratorácica, en cuyo caso puede estar presente el signo de Hamman, descrito como la presencia de crépito precordial o crujido mediastinal sincrónico con cada latido cardíaco, no con la respiración, que se ausculta mejor con el paciente en decúbito lateral; clínicamente, puede detectarse neumotórax si existe una comunicación con las cavidades pleurales, así como grados variables de dificultad respiratoria. Otros hallazgos clínicos que se han encontrado son la presencia de esputo hemoptoico, enfisema palpebral, disfonía, ruidos ventilatorios disminuidos y el aumento agudo de la circunferencia del cuello. Es importante destacar que ninguno de los signos anteriormente enunciados es patognomónico, se presenta con una frecuencia variable y pueden no estar presentes en todos los casos<sup>(21)</sup>.

### AUXILIARES PARA EL DIAGNÓSTICO

La radiografía torácica o de cuello puede aportar valiosa información para reforzar la sospecha diagnóstica. En la década de 1980, se hicieron las primeras descripciones de los signos radiográficos tempranos que pueden presentarse y que son: un globo del tubo endotraqueal sobredistendido (usualmente entre 28 y 43 mm); si se recuerda, el diámetro de la tráquea humana usualmente es de 13 a 20 mm; una orientación oblicua y a la derecha del tubo distal a la carina, sumado al primer signo enunciado precediendo cualquier evidencia de neumomediastino o enfisema subcutáneo entre tres y nueve horas<sup>(22)</sup>. Radiográficamente, también son observables el enfisema subcutáneo, mediastinal y, posteriormente, el neumotórax, el cual rara vez precede a los dos primeros. A su vez, es trascendental hacer hincapié en que las radiografías podrían no mostrar ninguna alteración, especialmente en las etapas iniciales.

El segundo auxiliar en el diagnóstico que se puede emplear es la tomografía computarizada cervicotorácica, donde pueden observarse de igual forma, pero con mayor definición y delineación anatómica, el enfisema subcutáneo cervical, neumomediastino y neumotórax. En algunas ocasiones, con tomografías de alta resolución, la pérdida de la continuidad de la pared traqueal puede ser observable<sup>(23,24)</sup>.

Se considera que el estudio que podría aportar la mayor utilidad para el diagnóstico de esta enfermedad, por su sensibilidad y especificidad, es la endoscopia del aparato respiratorio, ya que informa, entre otros datos, su localización, extensión y severidad<sup>(24)</sup>. Al momento de escribir este artículo, no se encontró información sobre cuál método de endoscopia (rígida vs flexible) aporta mayores ventajas.

## TRATAMIENTO

Inicialmente, si el paciente presenta signos y síntomas de insuficiencia respiratoria y se requiere apoyo mecánico ventilatorio, se puede intentar, aunque con riesgo de agravar la lesión, avanzar el tubo endotraqueal más allá de la lesión traqueal en un intento de reducir la fuga aérea y mejorar la ventilación pulmonar.

La interconsulta y conducta multidisciplinaria entre los Servicios de Anestesiología, Medicina del Enfermo en Estado Crítico, Cirugía Torácica, Cirugía de Cuello, Neumología Intervencionista y Endoscopia es la recomendación más sólida, ya que la lesión traqueal iatrogénica tiene dos opciones de tratamiento: la quirúrgica y la no quirúrgica o conservadora. El decidir sobre una u otra es motivo de controversia y es la razón fundamental por la cual el manejo con un equipo multidisciplinario es mandatorio. Algunos de los factores a considerar son el estado clínico del paciente, el tamaño de la ruptura y su ubicación, ya que se han descrito localizaciones anatómicas inoperables o no susceptibles de tratamiento quirúrgico.

El tratamiento conservador se recomienda para aquellas lesiones en las que el desgarro es menor de dos centímetros y el paciente se encuentra clínicamente estable, sin compromiso ventilatorio, con enfisema moderado no progresivo y sin evidencia de afección mediastinal clínica o radiográficamente documentada. Además de la longitud corta, los pacientes de este grupo tienen lesiones superficiales o con cobertura hística circundante suficiente. Si se toma esta decisión de tratamiento, el paciente deberá monitorizarse estrechamente con broncoscopia o tomografías seriadas. Cabe acotar que, como parte de esta aproximación, el daño concomitante al esófago siempre deberá ser descartado por endoscopia<sup>(25-27)</sup>.

La cirugía traqueal de urgencia es un tipo de cirugía tan infrecuentemente practicada como la periodicidad con que se presenta esta complicación. Se puede considerar como todo un procedimiento quirúrgico mayor y agresivo. Dependiendo de la extensión y la localización de la lesión traqueal, es el

abordaje quirúrgico que se puede hacer; así, en las lesiones que afectan la porción torácica, la toracotomía derecha es la vía de acceso; mientras que la cervicotomía se reserva para las lesiones traqueales en los dos tercios superiores<sup>(28)</sup>.

La participación del anestesiólogo en el tratamiento es fundamental, ya que implica el manejo de una vía aérea ya complicada que permita la correcta oxigenación-ventilación y que no agrave, aún más, la lesión. Para la reparación quirúrgica se requiere que el anestesiólogo avance el tubo hasta una posición distal a la lesión, evitando a toda costa insuflar el manguito neumotaponador a nivel de la lesión, ya que ésta se podría hacer más extensa, ya que el globo puede actuar como disector; por lo anterior, la mejor opción sería hacerlo con un broncoscopio flexible que permita hacerlo bajo visión directa.

En cuanto a la técnica quirúrgica, se ha descrito que, para disrupciones grandes, las anastomosis término-terminales pueden ser la opción a seguir, mientras que para lesiones de la porción membranosa, se han descrito reparaciones con puntos de sutura con diferentes materiales reforzados o no con adhesivos tisulares. Las alternativas terapéuticas para lesiones complejas son la reconstrucción traqueal con o sin intubación intracampo, coberturas con colgajos musculares, de grasa, de pericardio o de epiplón<sup>(28)</sup>.

Una opción de tratamiento novedosa, no quirúrgica, menos invasiva, pero para casos bien seleccionados es la colocación de un stent por vía endoscópica. Esta alternativa, como cualquier otra, puede presentar complicaciones a corto y largo plazo, entre las que se pueden citar: migración del stent, formación de tejido de granulación, halitosis, mucostasis e infecciones recurrentes del tracto respiratorio<sup>(29)</sup>.

## PRONÓSTICO

Esta entidad puede alcanzar una considerable mortalidad. El peor pronóstico viene dado por la presencia de mediastinitis desarrollada posterior a esta complicación, su incidencia exacta no se conoce. Otras entidades de mal pronóstico son la fuga aérea persistente y la lesión o ruptura recurrente.

Algunas otras complicaciones reportadas han sido crecimiento de tejido de granulación sobre el área lesionada manejada conservadora o quirúrgicamente, que más adelante puede causar estenosis u obstrucción de la vía respiratoria, que a su vez puede causar atelectasias por obstrucción y mal manejo de secreciones.

## CONCLUSIÓN

Haber abordado algunas pautas acerca de esta infrecuente, pero potencialmente devastadora, complicación le puede permitir al anestesiólogo conocer el origen y factores de riesgo para que los pueda tomar en cuenta y así prevenir su aparición; conocer los recursos que existen para su diagnóstico permitirá

limitar el daño, saber la opciones de tratamiento consciente, ofrecer la mejor oportunidad de recuperación de la mejor y más expedita forma a aquellos pacientes que hayan presentado

esta complicación y, finalmente, poder ofrecer un pronóstico permitirá reducir la incertidumbre que enfrentan clínicos y familiares al encarar este desafortunado evento.

## REFERENCIAS

- Hood RM, Sloan HE. Injuries of the trachea and major bronchi. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1959;38:458-480.
- Thomson DS, Read RC. Rupture of the trachea following endotracheal intubation. *JAMA.* 1968;204:995-997.
- Can K, Ors S, Ozgur S. Intraoperative management of tracheobronchial rupture after double lumen tube intubation. *Surg Today.* 2012;7:866-868.
- Prokakis C, Koletsis EN, Dedeilas P, Fligou F, Filos K, Dougenis D. Airway trauma: a review on epidemiology, mechanism of injury, diagnosis and treatment. *J Cardiothoracic Surg.* 2014;9:117.
- The respiratory pathway. In: Ellis H, Feldman SH, Harrop-Griffiths W. *Anatomy for anaesthetists.* 8th ed. Malden: Blackwell Publishing. 2004, pp. 42-48.
- Sologuren N. Anatomía de la vía aérea. *Rev Chil Anest.* 2009;38:78-83
- Aparato respiratorio. En: Fawcett D, Jensch R, eds. *Compendio de histología.* Madrid McGraw-Hill Interamericana, 1999. pp. 242.
- Schneider T, Storz K, Dienemann H, Hoffmann H. Management of iatrogenic tracheobronchial injuries: a retrospective analysis of 29 cases. *Ann Thorac Surg.* 2007;83:1960-1964.
- Miraflor E, Chuang K, Miranda MA, Dryden W, Yeung L, Strumwasser A, Victorino GP. Timing is everything: delayed intubation is associated with increased mortality in initially stable trauma patients. *J Surg Res.* 2011;170:286-290.
- Mayglothling J, Duane TM, Gibbs M, McCunn M, Legome E, Eastman AL, et al. Emergency tracheal intubation immediately following traumatic injury: an eastern association for the surgery of trauma practice management guideline. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;73:S333-S340.
- Sakles J. Techniques, success, and adverse events of emergency department adult intubations. *Annals of Emergency Medicine.* 2013;20:71.
- Chen EH, Logman ZM, Glass PS, Bilfinger TV. A case of tracheal injury after emergent endotracheal intubation: a review of the literature and causalities. *Anesth Analg.* 2001;93:1270-1271.
- Warner MA, Fox JF. Direct laryngoscopy and endotracheal intubation complicated by anterior tracheal laceration secondary to protrusion of preloaded endotracheal tube stylet. *A A Case Rep.* 2016;6:77-79.
- Hyeon Oh J, Jun Hong S, Soo Kang S, Mi Hwang S. Successful conservative management of tracheal injury after forceful coughing during extubation: a case report. *Anesth Pain Med.* 2016;6:e39262.
- Prunet B, Lacroix G, Asencio Y, Cathelinaud O, Avaro JP, Goutorbe P. Iatrogenic post-intubation tracheal rupture treated conservatively without intubation: a case report. *Cases J.* 2008;1:259.
- Medina CR, Camargo Jde J, Felicetti JC, Machuca TN, Gomes Bde M, Melo IA. Post intubation tracheal injury: report of three cases and literature review. *J Bras Pneumol.* 2009;35:809-813.
- Martínez-Alonso IA, Barrios M, Barrón-Ángeles JC, Benita-Bordes A, Silva-Ortiz J, Lever-Rosas CD. Lesión traqueal secundaria a intubación durante una metastasectomía pulmonar abierta. Reporte de caso. *Rev Sanid Milit Mex.* 2014;68:196-199.
- Miñambres E, Burón J, Ballesteros MA, Llorca J, Muñoz P, González CA. Tracheal rupture after endotracheal intubation: a literature systematic review. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2009;35:1056-1062.
- Lim H, Hee J, Kim D, Lee J, Seon J. Tracheal rupture after endotracheal intubation. A report of three cases. *Korean J Anesthesiol.* 2012;62:277-280.
- Guerra MS, Miranda JA, Caiado A, Almeida J, Moura e Sá J, Leal F, et al. Iatrogenic tracheal rupture: a case report and indications for conservative management. *Rev Port Pneumol.* 2006;12:71-78.
- Eijgelaar A, Homan Van der Heide J. A reliable early symptom of bronchial or tracheal rupture. *Thorax.* 1970;25:120.
- Rollins R J, Tocino I. Early radiographic signs of tracheal rupture. *AJR Am J Roentgenol.* 1987;148:695-698.
- Scaglione M, Romano S, Pinto A, Sparano A, Scialpi M, Rotondo A. Acute tracheobronchial injuries: impact of imaging on diagnosis and management implications. *Eur J Radiol.* 2006;59:336-343.
- Fan CM, Ko PC, Tsai KC, Chiang WC, Chang YC, Chen WJ, et al. Tracheal rupture complicating emergent endotracheal intubation. *Am J Emerg Med.* 2004;22:289-293.
- Tamburini N, Barbetta C, Maniscalco P, Volta C, Zopellari R, et al. Conservative therapy in iatrogenic tracheal rupture: a retrospective analysis and a call for research. *J Pulm Respir Med.* 2016;6:380.
- Ovári A, Just T, Dommerich S, Hingst V, Böttcher A, Schuldt T, et al. Conservative management of post-intubation tracheal tears. Report of three cases. *J Thorac Dis.* 2014;6:E85-E91.
- Gómez-Caro AA, Moradiellos DF, Ausín HP, Díaz-Hellín GV, Larrú CE, de Miguel PE, et al. Successful conservative management in iatrogenic tracheobronchial injury. *Ann Thorac Surg.* 2005;79:1872-1878.
- Gabor S, Renner H, Pinter H, Sankin O, Maier A, Tomaselli F, et al. Indications for surgery in tracheobronchial ruptures. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2001;20:399-404.
- Geltner C, Likar R, Hauseger K, Rauter M. Management of postintubational tracheal injury by endoscopic stent placement: case report and review of the literature. *Thorac Cardiovasc Surg Rep.* 2016;5:8-12.